

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Aalsmeer
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

BLOEMKNOPOOPENING FREESIA

Koolhydraathuishouding van Freesia

Projectnummer 4303

E.Ch. Sytsema-Kalkman
L. la Brijn-Jansen

Aalsmeer, november 1996

Rapport 67
Prijs f 25,00

Rapport 67 wordt u toegestuurd na storting van f 25,00 op gironummer 174855 ten name van PBG-Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 67, BLOEMKNOPOOPENING FREESIA'.

isv 919976

INHOUD

1. INLEIDING	5
2. DOEL VAN DE PROEVEN	6
3. PROEFOPZET EN WAARNEMINGEN	7
4. RESULTATEN	8
4.1 Verloop van koolhydraatgehaltes in water	8
4.2 Verloop van koolhydraatgehaltes in een suikeroplossing (2%)	10
4.3 Invloed snijstadium op suiker- en zetmeelgehaltes	12
4.3.1 'Aladin'	12
4.3.2 'Polaris'	14
4.4 Invloed droge bewaring op verloop van suiker- en zetmeelgehaltes	16
4.4.1 'Aladin'	16
4.4.2 'Polaris'	18
4.5 Invloed van bewaring in water op verloop van suiker- en zetmeelgehaltes	20
4.5.1 'Aladin'	20
4.5.2 'Polaris'	23
4.6 Invloed van pulsen met 4% suiker op verloop van suiker- en zetmeelgehaltes	25
4.6.1 'Aladin'	25
4.6.2 'Polaris'	27
4.7 Invloed van steellengte op verloop van suiker- en zetmeelgehaltes	29
4.7.1 'Aladin'	29
4.7.2 'Polaris'	31
4.8 Relatie knoplengte-suikergehalte-bloemknopopening	33
4.8.1 'Aladin'	33
4.8.2 'Polaris'	33
5. DISCUSSIE	35
6. CONCLUSIE	37
BIJLAGEN	38

1. INLEIDING

Bij de bloemknopopening van Freesia spelen suikers een belangrijke rol. Wanneer freesia-takken in suiker of snijbloemenvoedsel staan, komen nagenoeg alle bloemknoppen open. Wanneer de takken in water staan, gaat (afhankelijk van cultivar, teeltwijze en seizoen) vaak slechts een gedeelte van de bloemknoppen open.

Uit voorgaand onderzoek bleek dat de steellengte van de freesiatak van invloed is op de bloemknopopening. Aan een lange tak komen meer bloemen open dan aan een korte tak. Uit een enkele suikerbepaling aan de steel bleek dat deze vrij veel suikers bevat. Dit zou erop wijzen dat er suikertransport plaatsvindt vanuit de takken naar de knoppen.

Uit onderzoek naar mogelijke concurrentie van bloemknoppen bleek dat wanneer er enkele knoppen van de kam geplukt worden er niet meer knoppen open komen. Dit zou erop wijzen dat er suikertransport tussen de bloemknoppen onderling plaatsvindt. Uit enkele suikerbepalingen aan de bloemknoppen bleek dat na een aantal vaasdagen het suikergehalte in de eerste knop gedaald is, en in de volgende knoppen toegenomen. De totale hoeveelheid suikers in alle bloemknoppen samen is ook toegenomen ten opzichte van het tijdstip direct na de oogst. Dit kan het gevolg zijn van suikertransport uit de steel naar de bloemknoppen of omzetting van zetmeel in suikers.

2. DOEL VAN DE PROEVEN

Het doel van de proeven was na te gaan welke relatie er bestaat tussen opslag van (zetmeel en) suikers en transport van suikers in de freesiatak enerzijds en de bloemknopopening anderzijds.

3. PROEFOPZET EN WAARNEMINGEN

Takken van Freesia 'Polaris' en 'Aladin' zijn geoogst bij een teler en in water vervoerd naar het proefstation.

Nadat de haken van de takken afgehaald zijn, zijn de takken elk apart in een vaasje water gezet.

Op de dag van de oogst en tijdens het vaasleven is het suiker- en zetmeelgehalte bepaald volgens de procedure vermeld in bijlage 1.

Tevens is de knopontwikkeling vastgelegd op het moment van monstereisen voor de bepalingen. In de eerste experimenten is dit gebeurd door middel van een score, in de latere experimenten is steeds de knoplengte gemeten.

Score voor de knopontwikkeling:

- 1 = kleine groene knop
- 2 = grote groene knop
- 3 = gekleurde gesloten knop
- 4 = knop in ballonstadium
- 5 = knop geopend, bloembladen net los van elkaar
- 6 = bloem volledig geopend
- 7 = bloem uitgebloeid

De bepalingen zijn uitgevoerd aan de knoppen 1 t/m 8 (knop 1 = de eerste knop van de bloemsteel), aan de gehele steel, aan de kam (= steelstuk vanaf eerste t/m laatste knop) en aan de vruchtbeginsels.

Een monster voor de bepalingen was samengesteld uit een mengmonster van vier knoppen/stelen/kammen of van 32 vruchtbeginsels (4x knoppen 1 t/m 8).

Van elk monster is voor het vriesdrogen het versgewicht bepaald en na het vriesdrogen het drooggewicht. Er is gewerkt in drie herhalingen.

Voor de bepaling van het bloeipercantage is het totaal aantal knoppen op de kam geteld en aan het eind van het vaasleven het aantal goed ontwikkelde bloemen.

Het bloeipercantage is bepaald aan tien takken.

Tijdens het vaasleven stonden de takken in de uitbloeiruimte bij 20°C, 60% RV, 12 uur licht/12 uur donker, lichtniveau 1,5 W/m².

De gedetailleerde behandelingen zijn bij de afzonderlijke proeven vermeld.

4. RESULTATEN

4.1 VERLOOP VAN KOOLHYDRAATGEHALTES VAN TAKKEN IN WATER (oogstdatum 25-1-'93)

Takken van 'Polaris' zijn geoogst in het veilstadium en in de vaas in water gezet. De monsters voor de suiker- en zetmeelbepalingen zijn genomen:

- op de dag van oogst
- na 2 dagen vaasleven
- na 4 dagen vaasleven
- na 7 dagen vaasleven
- na 9 dagen vaasleven

Gedurende de eerste twee dagen na de oogst neemt het koolhydraatgehalte (glucose + fructose + sucrose + zetmeel) vooral in de steel en de kam sterk af (tabel 1).

In de knoppen neemt het eveneens af maar stabiliseert na twee dagen; er worden voldoende koolhydraten vanuit de steel geïmporteerd om het verlies door ademhaling te compenseren. Aan het einde van het vaasleven (na 9 dagen) is het koolhydraatgehalte sterk gedaald.

Het glucose-gehalte in de nog gesloten knoppen is gelijk aan het fructosegehalte (figuur 1). Wanneer de knoppen zich openen loopt het fructosegehalte iets sneller op dan het glucosegehalte. Bij veroudering van de bloem lopen beide suikergehaltes terug. In de eerste twee bloemknoppen was het sucrosegehalte op de oogstdag lager dan het glucose- en fructosegehalte. Vanaf knop 3 lagen de drie suikergehaltes op gelijk niveau op de dag van oogst. Wanneer de knoppen zich openen neemt ook het sucrosegehalte iets toe, echter in veel mindere mate dan het glucose- en fructosegehalte.

De bloemsteel van Freesia blijkt zeer grote hoeveelheden glucose te bevatten, bijna geen fructose en ook een laag gehalte aan sucrose. De kam (eigenlijk het verlengde van de steel) bevat ook nog grote hoeveelheden glucose, echter minder dan de steel. Het sucrosegehalte in de kam is iets groter dan in de bloemsteel. In het vruchtbeginsel bevindt zich voornamelijk sucrose, in mindere mate glucose en weinig fructose.

Het zetmeelgehalte is op de dag van oogst in de eerste twee bloemknoppen het hoogst, en neemt af naarmate de knop verderop op de kam zit (figuur 2). Het zetmeel verdwijnt bijna uit de knoppen wanneer deze zich openen.

De bloemsteel bevat weinig zetmeel. De kam bevat veel meer zetmeel, vooral op de dag van oogst. Tijdens het vaasleven daalt het gehalte snel, vooral de eerste twee dagen.

Ook de vruchtbeginsels bevatten veel zetmeel. Gedurende het vaasleven daalt dit gehalte langzaam.

De eerste vijf bloemknoppen hadden zich na zeven dagen vaasleven volledig ontwikkeld tot goed gevormde bloemen (tabel 2). De knoppen 6, 7 en 8 kwamen niet tot ontwikkeling.

Tabel 1 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia 'Polaris' in de vaas in water

	dag van oogst	na 2 da- gen	na 4 da- gen	na 7 da- gen	na 9 da- gen
knoppen	89,17	66,35	72,81	65,79	44,07
steel	255,58	179,90	132,16	93,25	132,98
kam	22,47	11,11	8,03	8,60	9,81
vruchtbeginsels	13,34	10,82	8,26	9,68	8,75

Tabel 2 - Score van de knopontwikkeling van de knoppen 1 t/m 8 van Freesia 'Polaris' in de vaas in water

	dag van oogst	na 2 da- gen	na 4 da- gen	na 7 da- gen	na 9 da- gen
knop 1	2	5	6	7	7
knop 2	1	3	6	7	7
knop 3	1	2	5	7	7
knop 4	1	1	4	6	7
knop 5	1	1	2	6	7
knop 6	1	1	1	3	4
knop 7	1	1	1	1	1
knop 8	1	1	1	1	1

1 = kleine groene knop

2 = grote groene knop

3 = gekleurde gesloten knop

4 = knop in ballonstadium

5 = knop geopend, bloembladen net los van elkaar

6 = bloem volledig geopend

7 = bloem uitgebloeid

Gemiddeld aantal knoppen 11,5

Gemiddeld aantal open bloemen 4,9

Bloeipercantage 42,9%

4.2 VERLOOP VAN KOOLHYDRAATGEHALTES VAN TAKKEN IN EEN SUIKER-OPLOSSING (2%) (oogstdatum 25-1-'93)

Takken van 'Polaris' zijn geoogst in het veilstadium en in de vaas in een 2%-ige suikeroplossing gezet.

De monsters voor de suiker- en zetmeelbepalingen zijn genomen:

- op de dag van oogst
- na 2 dagen vaasleven
- na 4 dagen vaasleven
- na 7 dagen vaasleven
- na 9 dagen vaasleven
- na 11 dagen vaasleven

Het totaal koolhydraatgehalte in de steel en in de bloemknoppen neemt gedurende de eerste twee dagen vaasleven sterk toe, in de steel blijft het dan op hetzelfde niveau. In de bloemknoppen blijft het gehalte stijgen (tabel 3). In de steel is de opname van sucrose vanuit het vaaswater evengroot als de export naar de bloemknoppen + het verbruik door ademhaling. In de bloemknoppen is de import vanuit de steel vele malen groter dan het verbruik door ademhaling. Na negen dagen vaasleven neemt het koolhydraatgehalte in de steel weer toe, de opname van suikers uit de vaasoplossing is groter dan de export naar de bloemknoppen.

Het fructosegehalte is bij de eerste twee bloemknoppen iets hoger dan het glucosegehalte, in de bloemknoppen verderop op de kam is het fructosegehalte iets lager dan het glucosegehalte (figuur 3). Bij alle knoppen loopt de toename in sucrosegehalte achter op de toename in glucose- en fructosegehalte.

Dankzij het feit dat de takken in de vaas in suiker (sucrose) staan is de hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in de knoppen tijdens het vaasleven groter dan van de takken die in water staan.

De hoeveelheid glucose in de steel van takken die in suiker staan is groter dan van takken die in water staan. Tijdens het vaasleven neemt de hoeveelheid glucose nog toe in de steel, de hoeveelheid fructose en sucrose neemt slechts gering toe.

In de kam neemt het glucose-gehalte af, fructose en sucrose-gehalte blijven redelijk gelijk.

In het vruchtbeginself is het sucrosegehalte het hoogst en fluctueert tijdens het vaasleven, evenals het glucose en fructosegehalte. Tijdens het vaasleven wordt sucrose opgenomen, en in de steel blijkbaar vrijwel direct omgezet in glucose en daarna getransporteerd naar de knoppen waar het weer gedeeltelijk omgezet wordt in fructose en sucrose. Het zetmeelgehalte van de knoppen aan takken die in suiker staan is vrijwel gelijk aan het zetmeelgehalte van de knoppen aan takken die in water staan. Ook in de steel en de kam zijn deze gehalten gelijk.

Alleen het zetmeelgehalte van de vruchtbeginselfs aan takken die in suiker staan is groter en neemt toe tijdens het vaasleven in vergelijking met de vruchtbeginselfs aan takken die in water staan (figuur 4).

De toename in zetmeel vindt waarschijnlijk voornamelijk plaats in de vruchtbeginselfs van de eerste bloemknoppen die aan het eind van het vaasleven groter en zwaarder zijn. Of er bevruchting opgetreden is, is niet bekend. De toename van het zetmeelgehalte zou hierop kunnen wijzen. In ieder geval is er gedurende het vaasleven voldoende suiker aanwezig geweest om bevruchting en zaadvorming mogelijk te maken.

In dit experiment kwamen alle acht bloemknoppen open (tabel 4).

Tabel 3 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia ‘Polaris’ in de vaas in 2% suikeroplossing

	dag van oogst	na 2 da- gen	na 4 da- gen	na 7 dagen	na 9 da- gen	na 11 dagen
knoppen	77,74	126,58	196,27	258,30	231,83	165,46
steel	197,39	244,30	236,97	229,34	268,37	356,70
kam	21,27	21,48	21,56	23,83	14,30	16,12
vruchtbeginsels	14,86	27,85	34,34	31,35	39,55	67,84

Tabel 4 - Score van de knopontwikkeling van de knoppen 1 t/m 8 van Freesia ‘Polaris’ in de vaas in 2% suikeroplossing

	dag van oogst	na 2 da- gen	na 4 da- gen	na 7 da- gen	na 9 da- gen	na 11 dagen
knop 1	2	5	6	7	7	7
knop 2	1	3	6	7	7	7
knop 3	1	2	6	7	7	7
knop 4	1	1	4	6	7	7
knop 5	1	1	2	6	7	7
knop 6	1	1	1	6	6	7
knop 7	1	1	1	4	6	7
knop 8	1	1	1	3	6	6

- 1 = kleine groene knop
- 2 = grote groene knop
- 3 = gekleurde gesloten knop
- 4 = knop in ballonstadium
- 5 = knop geopend, bloembladen net los van elkaar
- 6 = bloem volledig geopend
- 7 = bloem uitgebloeid

Gemiddeld aantal knoppen 10,3
Gemiddeld aantal open bloemen 9,2
Bloeipercantage 89,4%

4.3 INVLOED SNIJSTADIUM OP SUIKER- EN ZETMEELGEHALTES (oogstdatum 'Aladin' 22-11-'93, oogstdatum 'Polaris' 11-4-'94)

Takken van 'Aladin' en 'Polaris' zijn geoogst in drie verschillende stadia:

- rauw = eerste bloemknop volledig groen
- normaal = eerste bloemknop enigszins kleurtonend (veil stadium)
- rijp = eerste bloemknop volledig op kleur (ballon stadium)

De takken zijn in de vaas in water gezet.

De monsters voor suiker en zetmeelbepalingen zijn genomen op de dag van oogst en na vier dagen in de vaas.

4.3.1 'Aladin'

Het koolhydraatgehalte van de bloemknoppen, de kam en de vruchtbeginsels zijn in het rijp gesneden stadium hoger dan in het rauw gesneden stadium (tabel 5). Het koolhydraatgehalte van de steel is in het normaal gesneden stadium het hoogst.

Na vier dagen vaasleven is in alle onderdelen van de tak het koolhydraatgehalte gedaald, ongeacht het snijstadium. Van de takken in het rijpe stadium gesneden is de daling iets hoger dan van de takken in de andere stadia gesneden.

Het glucose- en fructosegehalte is op de dag van oogst van de eerste bloemknop in takken die in het rauwe stadium geoogst zijn het laagst en in takken die in het rijpe stadium geoogst zijn het hoogst, de gehalten van de takken die in het normale stadium geoogst zijn liggen hiertussen in. In sucrosegehalte zijn er geen verschillen (figuur 5).

In de tweede bloemknop zijn er geen verschillen. In de derde t/m zevende bloemknop is het sucrosegehalte van takken die geoogst zijn in het rauwe stadium hoger dan van de takken geoogst in het rijpe stadium.

In de steel en kam zijn er geen verschillen tussen de snijstadia. De glucosegehalten zijn hier het hoogst.

In de vruchtbeginsels is het sucrosegehalte van takken die in het rijpe stadium gesneden zijn het hoogst.

Na vier dagen in de vaas zijn er geen verschillen in glucose-, fructose- en sucrosegehalte tussen de verschillende stadia (figuur 6). In de eerste bloemknop is het glucose- en fructosegehalte van de in het rauwe stadium gesneden takken gestegen en van de in het rijpe stadium gesneden takken gedaald. In de tweede en derde bloemknop is het glucose- en fructosegehalte gestegen, in de overige bloemknoppen gelijk gebleven, op een laag niveau echter.

Het glucosegehalte in de steel en de kam is gedaald, evenals het sucrosegehalte in de kam. In de vruchtbeginsels zijn alle suikergehalten gedaald.

Het zetmeelgehalte is op de dag van oogst in de eerste bloemknoppen van de in het rijpe stadium gesneden takken lager dan van de in het rauwe stadium gesneden takken (figuur 5). Bij de volgende bloemknoppen zijn deze verschillen er niet, wel neemt het zetmeelgehalte af naarmate de knoppen verder op de kam zaten.

In de steel is geen en in de kam is weinig zetmeel aanwezig. In de vruchtbeginsels is veel zetmeel aanwezig, de hoeveelheid is ongeveer gelijk aan de hoeveelheid in de bloemknoppen.

Na vier dagen in de vaas is het zetmeel uit de eerste drie bloemknoppen en de kam verdwenen (figuur 6). In de vierde bloemknop is het zetmeelgehalte gedaald en in de overige bloemknoppen min of meer gelijk gebleven. Ook in de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte gedaald.

De knoplengte van alle knoppen van takken geoogst in het rauwe stadium is kleiner dan van knoppen geoogst in het rijpe stadium. De knoplengte van de knoppen van takken geoogst in het normale stadium ligt hiertussen in. Na vier dagen in de vaas is van alle knoppen de knoplengte toegenomen, de bij de oogst grootste knoppen zijn echter het meest gestrekt (tabel 6).
Aan de in het rijpe stadium geoogste takken komen meer bloemen open dan aan de in het rauwe stadium geoogste takken (tabel 7).

Tabel 5 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia ‘Aladin’ in verschillende stadia geoogst

	dag van oogst			na 4 dagen		
	rauw	normaal	rijp	rauw	normaal	rijp
knoppen	70,05	85,68	113,18	61,97	72,61	83,88
steel	337,20	381,50	309,82	239,16	266,14	195,44
kam	41,99	41,86	57,96	18,63	20,38	20,01
vruchtbegin-sels	9,45	11,40	16,31	5,90	6,95	7,99

Tabel 6 - Knoplengte in mm van de knoppen 1 t/m 8 van Freesia ‘Aladin’

	dag van oogst			na 4 dagen in de vaas		
	rauw	normaal	rijp	rauw	normaal	rijp
knop 1	32,4	39,5	53,8	65,9	67,1	69,8
knop 2	22,7	25,7	32,0	52,3	51,7	61,8
knop 3	18,1	20,1	26,4	34,0	37,4	47,9
knop 4	14,8	16,1	18,0	24,9	27,5	31,5
knop 5	12,7	13,6	15,1	19,0	21,0	23,8
knop 6	11,2	11,6	12,6	15,2	16,1	18,3
knop 7	9,6	9,7	11,2	12,5	13,0	14,2
knop 8	8,3	8,4	9,5	10,5	11,0	12,0

Tabel 7 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal open bloemen en bloeipercantage van Freesia 'Aladin'

	rauw	normaal	rijp
aantal knoppen	9,0	8,8	8,9
aantal bloemen	6,4	6,9	7,4
bloeipercantage	71,0	78,1	83,1

4.3.2 'Polaris'

Het koolhydraatgehalte van de bloemknoppen en de vruchtbeginsels is van de rauw geoogste takken lager dan van de andere takken. Het koolhydraatgehalte in de steel is iets hoger (tabel 8). Na vier dagen vaasleven is het koolhydraatgehalte in alle onderdelen van de tak gedaald, in de steel en de kam van de rijp gesneden takken echter minder sterk dan in de steel en de kam van de rauw en normaal geoogste takken. In de bloemknoppen en de vruchtbeginsels is het koolhydraatgehalte in alle stadia evensterk gedaald.

Het glucose- en fructosegehalte is op de dag van oogst in de eerste bloemknop van de in het rauwe stadium gesneden takken iets lager dan van de in het rijpe stadium gesneden takken (figuur 7). In sucrosegehalte is geen verschil. In de overige bloemknoppen is geen verschil in glucose-, fructose- en sucrosegehalte tussen de verschillende snijstadia. Ook in de steel, kam en vruchtbeginsels zijn geen verschillen tussen de snijstadia. In de steel en de kam zijn de glucosegehaltes het hoogst, hoger dan in de bloemknoppen, en in de vruchtbeginsels is het sucrosegehalte het hoogst, hoger dan in de bloemknoppen. Na vier dagen in de vaas is het glucose- en fructosegehalte in de eerste vier bloemknoppen gestegen (figuur 8). Het glucosegehalte in de steel en de kam is sterk gedaald, en er is nauwelijks meer fructose en sucrose aanwezig. Het sucrosegehalte in de vruchtbeginsels is eveneens sterk gedaald.

Er zijn geen verschillen tussen de snijstadia.

In het zetmeelgehalte is op de dag van oogst slechts een gering verschil te vinden tussen de oogststadia (figuur 7). In de eerste vier bloemknoppen zijn de zetmeelgehaltes van de in het normale stadium geoogste takken het hoogst, in de overige bloemknoppen zijn er geen verschillen tussen de stadia.

In de steel is geen zetmeel aanwezig, in de kam is ongeveer net zoveel zetmeel aanwezig als in de kleine bloemknoppen. In de vruchtbeginsels is veel zetmeel aanwezig, ongeveer net zoveel als in de grote bloemknoppen.

Na vier dagen in de vaas is het zetmeelgehalte in alle bloemknoppen sterk gedaald, in de eerste vier bloemknoppen is geen zetmeel meer aanwezig. In de kam is eveneens geen zetmeel meer aanwezig. In de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte sterk gedaald (figuur 8).

De knoplengte van de eerste knop van de in het rijpe stadium geoogste takken is groter dan de knoplengte van de in het rauwe stadium geoogste takken (tabel 9). Bij de andere knoppen is er nauwelijks verschil in knoplengte tussen de stadia.

Na vier dagen vaasleven zijn alle knoppen gestrekt. De tweede t/m vijfde bloemknop van de in het rijpe stadium geoogste takken zijn meer gestrekt dan de knoppen van de andere twee stadia. Tussen de in het rauwe en normale stadium geoogste takken is er

geen verschil in bloemknopgrootte.
 Het aantal openkomende bloemen is van de rijp geoogste takken het grootst. De in het normale stadium geoogste takken hebben ook een iets hoger bloeipercantage dan de in het rauwe stadium geoogste takken (Tabel 10).

Tabel 8 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia ‘Polaris’ in verschillende stadia geoogst

	dag van oogst			na 4 dagen		
	rauw	normaal	rijp	rauw	normaal	rijp
knoppen	103,04	123,88	123,10	64,69	73,54	83,42
steel	207,93	199,21	194,12	81,01	86,53	106,16
kam	21,68	22,22	22,21	4,47	5,04	5,45
vruchtbegin-sels	24,89	31,11	30,11	8,17	10,72	11,05

Tabel 9 - Knoplengte in mm van de knoppen 1 t/m 8 van Freesia ‘Polaris’

	dag van oogst			na 4 dagen in de vaas		
	rauw	normaal	rijp	rauw	normaal	rijp
knop 1	27,9	31,8	33,0	60,2	59,2	62,8
knop 2	24,1	26,9	26,7	51,0	51,4	55,5
knop 3	22,2	24,2	23,8	43,0	43,8	48,3
knop 4	20,1	22,2	21,7	35,2	36,6	38,1
knop 5	18,5	19,9	19,9	28,7	29,1	33,8
knop 6	16,4	17,8	17,6	23,8	24,0	25,4
knop 7	14,0	16,0	15,4	20,0	19,7	21,5
knop 8	12,1	13,6	13,2	16,7	17,0	18,1

Tabel 10 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal open bloemen en bloeipercantage van Freesia 'Polaris'.

	rauw	normaal	rijp
aantal knoppen	8,7	8,8	9,0
aantal bloemen	6,8	7,2	7,7
bloeipercantage	78,2	81,8	85,6

4.4 INVLOED DROGE BEWARING OP VERLOOP VAN SUIKER- EN ZETMEELGEHALTES

(oogstdatum 'Aladin' 30-11-'93, oogstdatum 'Polaris' 25-4-'94)

Takken van 'Aladin' en 'Polaris' zijn na de oogst ofwel direct in de vaas in water gezet (controle) ofwel twee dagen droog bewaard bij 15°C en daarna in de vaas in water gezet.

Aan het begin van de behandeling zijn de haken verwijderd. De monsters voor de suiker- en zetmeelbepalingen zijn genomen op de dag van oogst en twee, vier en zeven dagen na de oogst.

4.4.1 'Aladin'

Het versgewicht van takken 'Aladin' was na twee dagen in de vaas gestegen van 100% naar 109,1% ($\pm 2,5\%$). Na twee dagen droge bewaring was het versgewicht gedaald van 100% naar 91,3% ($\pm 2,4\%$).

Het versgewicht van de afzonderlijke knoppen van de droog bewaarde takken is 25% tot 40% lager dan van de takken die direct in de vaas gezet zijn, van de vruchtbeginsels is het 20% lager en van de kam 2% hoger.

Het drooggewicht van de knoppen van de droog bewaarde takken was 5% tot 10% lager, van de vruchtbeginsels 20% lager en van de tak en de kam 11% hoger.

Het totaal koolhydraatgehalte in de knoppen, steel, kam en vruchtbeginsels neemt gedurende de droge bewaring slechts langzaam af (tabel 11). Daarna neemt in de bewaarde takken het koolhydraatgehalte in de steel en de kam sterk af. In de bloemknoppen van de bewaarde takken stijgt het koolhydraatgehalte; in de bloemknoppen van de takken die direct in de vaas gezet zijn daalt het gehalte.

Na droge bewaring worden er dus meer koolhydraten naar de bloemknoppen getransporteerd. Het aantal knoppen dat openkomt is echter lager.

Het glucose- en fructosegehalte in de eerste drie bloemknoppen van de takken die droog bewaard zijn blijft de eerste twee dagen op hetzelfde niveau als van de eerste drie bloemknoppen van de takken die direct in de vaas gezet zijn (figuur 9,11). Daarna zijn de gehalten hoger. In de vierde, vijfde en zesde bloemknop blijven de glucose- en fructosegehalten lager van takken die droog bewaard zijn. In de zevende en achtste knop zijn er geen verschillen.

In de steel en de kam zijn er geen verschillen in glucose- en fructosegehalte tussen takken die droog bewaard zijn en takken die direct in de vaas gezet zijn.

In de vruchtbeginsels is het glucose- en fructosegehalte van de droog bewaarde takken

hoger dan die in de niet bewaarde takken.
 Het sucrosegehalte in de eerste en tweede bloemknop is hoger van de droog bewaarde takken dan die van de niet bewaarde takken. In de vijfde knop is er geen verschil tussen droog en niet bewaren. In de derde, vierde, zesde en zevende knop is het sucrosegehalte van de droog bewaarde takken de eerste twee dagen hoger, daarna gelijk aan de takken die direct in de vaas gezet zijn.
 In de steel, kam en vruchtbeginsels is het sucrosegehalte van de droog bewaarde takken hoger dan die van de niet bewaarde takken.

Het zetmeelgehalte van de bewaarde takken is in de eerste knop evenhoog als die van de niet bewaarde takken (figuur 10,12). In de tweede, derde en vierde knop is het zetmeelgehalte van de bewaarde takken hoger, in de vijfde, zesde, zevende en achtste knop is het zetmeelgehalte van de bewaarde takken evenhoog als die van de niet bewaarde takken.
 In de steel is geen zetmeel aanwezig. In de kam en vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte van de bewaarde takken hoger dan die van de niet bewaarde takken.

De knoppen van de takken die droog bewaard zijn, zijn na twee dagen veel minder gestrekt dan die van de takken die direct in water gezet zijn (tabel 12). Na vier dagen zijn de knoppen nog iets kleiner, na zeven dagen zijn alleen de vierde tot en met achtste knop kleiner van takken die bewaard zijn; de eerste drie knoppen zijn iets meer gestrekt. Het aantal knoppen op de kam was van de droog bewaarde takken wat lager dan die van de niet droog bewaarde takken, het bloeipcentage lag ook iets lager (tabel 13).

Tabel 11 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia ‘Aladin’ direct na de oogst in de vaas of twee dagen droog bewaard

	direct in de vaas				2 dagen droog bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knoppen	100,45	86,79	85,60	83,06	100,45	95,74	104,78	106,29
steel	423,26	323,47	282,55	219,80	423,26	405,58	296,55	256,39
kam	62,16	33,31	24,77	17,12	62,16	59,41	32,36	23,01
vruchtbegin-sels	13,99	8,10	6,53	5,46	13,99	9,87	9,49	8,10

Tabel 12 - Knoplengte in mm van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen droog bewaard

	direct in de vaas				2 dagen droog bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knop 1	41,5	62,6	69,8	71,1	41,5	45,2	67,5	71,3
knop 2	24,4	37,8	57,7	64,0	24,4	28,1	59,2	66,8
knop 3	20,8	26,1	42,8	60,4	20,8	20,4	38,0	64,5
knop 4	17,0	20,8	29,4	57,4	17,0	16,6	25,0	51,9
knop 5	14,0	16,7	22,9	46,1	14,0	13,5	19,1	37,3
knop 6	11,8	13,8	17,3	30,1	11,8	12,0	14,7	23,2
knop 7	10,1	11,5	14,0	18,9	10,1	9,9	11,9	15,7
knop 8	9,2	10,1	11,8	13,5	9,2	9,0	9,6	11,3

Tabel 13 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal bloemen en bloeipercentage van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen droog bewaard.

	direct in de vaas	droog bewaard
aantal knoppen	9,0	7,7
aantal bloemen	7,6	6,0
bloeipercentage	84,2	77,8

4.4.2 'Polaris'

Na twee dagen vaasleven was het versgewicht van 'Polaris' gestegen van 100% naar 123,8% ($\pm 3,9\%$). Na twee dagen droge bewaring was het versgewicht gedaald van 100% naar 90,6% ($\pm 2,5\%$).

Het versgewicht van de afzonderlijke knoppen van de bewaarde takken was 10% (kleinere knoppen) tot 40% lager (grote knoppen), van de kam en de vruchtbeginsels resp. 0% en 5% lager dan van de niet bewaarde takken.

Het drooggewicht van de knoppen van de bewaarde takken was wat betreft de eerste twee bloemknoppen 2% tot 7% lager, van de derde tot achtste bloemknop 0% tot 12% hoger, van de steel 6% lager en van de kam en de vruchtbeginsels resp. 16% en 9% hoger dan dat van de niet bewaarde takken.

Het koolhydraatgehalte in de knoppen en de vruchtbeginsels stijgt gedurende de droge bewaring, in de steel en kam neemt het af (tabel 14). Gedurende de twee dagen volgende op de bewaring blijft het koolhydraatgehalte in de knoppen gelijk en neemt daarna af. In de knoppen van de takken die direct in de vaas gezet zijn, neemt het koolhydraatge-

halte de eerste vier dagen toe en daarna af.

De glucose- en fructosegehaltes van de bloemknoppen van takken die bewaard zijn, zijn even hoog als die van takken die niet bewaard zijn (figuur 13, 15). In de steel is het glucosegehalte ook even hoog, het fructosegehalte is na zeven dagen hoger. In de kam en vruchtbeginsels is het glucosegehalte van de bewaarde takken hoger dan die van de niet bewaarde takken.

Het sucrosegehalte is in de eerste vijf knoppen van de bewaarde takken de eerste twee dagen hoger, daarna lager dan die van de niet bewaarde takken. In de zesde, zevende en achtste knop blijft het sucrosegehalte van de bewaarde takken iets hoger liggen.

De zetmeelgehaltes van de bewaarde takken van de knoppen één tot en met zeven zijn evenhoog als de zetmeelgehaltes van de knoppen van niet bewaarde takken (figuur 14, 16). Het zetmeelgehalte van knop 8 van de bewaarde takken is lager.

In de steel is geen zetmeel aanwezig.

Ook in de kam en de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte van de bewaarde takken gelijk aan dat van de niet bewaarde takken.

De knoplengte van met name de grotere knoppen is van de bewaarde takken kleiner dan die van de niet bewaarde takken na twee en vier dagen (tabel 15). Na zeven dagen is de knoplengte van de bewaarde takken van de knoppen 2 tot en met 5 groter, van de knoppen 1, 6, 7 en 8 kleiner dan die van de niet bewaarde takken.

Het aantal openkomende bloemen is van de bewaarde takken lager, het bloeipcentage ligt dus ook lager (tabel 16).

Tabel 14 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia ‘Polaris’ direct na de oogst in de vaas of twee dagen droog bewaard

	direct in de vaas				2 dagen droog bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knoppen	74,69	80,10	103,72	69,88	74,69	99,83	98,95	58,45
steel	176,19	125,57	104,74	81,48	176,29	130,99	90,01	109,06
kam	16,43	7,48	6,38	4,58	16,43	13,98	7,69	11,13
vruchtbegin-sels	18,69	15,28	10,25	10,71	18,69	21,28	11,90	16,43

Tabel 15 - Knoplengte in mm van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in de vaas of twee dagen droog bewaard

	direct in de vaas				2 dagen droog bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knop 1	33,9	55,4	61,6	63,1	33,9	36,4	58,0	61,9
knop 2	27,8	46,8	56,7	58,7	27,8	30,7	53,5	59,2
knop 3	23,3	37,9	51,2	57,0	23,3	26,1	48,9	58,8
knop 4	20,7	30,0	43,5	52,2	20,7	23,1	41,2	56,2
knop 5	18,6	24,7	36,6	50,0	18,6	20,4	30,7	52,4
knop 6	16,7	21,3	28,7	46,0	16,7	18,3	22,5	30,1
knop 7	15,0	18,8	23,0	39,0	15,0	16,8	19,2	24,2
knop 8	12,9	16,1	18,7	27,8	12,9	14,3	15,6	16,9

Tabel 16 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal bloemen en bloeipercantage van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in de vaas of twee dagen droog bewaard

	direct in de vaas	droog bewaard
aantal knoppen	9,3	9,3
aantal bloemen	6,8	4,9
bloeipercantage	69,2	52,7

4.5 INVLOED VAN BEWARING IN WATER OP VERLOOP VAN SUIKER- EN ZET-MEELGEHALTES

(oogstdatum 'Aladin' 30-11-'93, oogstdatum 'Polaris' 25-4-'94)

Takken van 'Aladin' en 'Polaris' zijn na de oogst ofwel direct in de vaas in water gezet ofwel twee dagen in water bewaard bij 5°C en daarna in de vaas in water gezet. De monsters voor de suiker- en zetmeelbepalingen zijn genomen op de dag van oogst en twee, vier en zeven dagen na de oogst.

4.5.1 'Aladin'

Na twee dagen vaasleven was het versgewicht van 'Aladin' gestegen van 100% naar 109,1% ($\pm 2,5\%$). Na twee dagen bewaring in water was het versgewicht gedaald van 100% naar 98,0% ($\pm 1,6\%$).

Het versgewicht van de bloemknoppen van de bewaarde takken is 15% tot 40% lager dan dat van de niet bewaarde takken, van de vruchtbeginsels is het 20% lager en

van de kam 30% hoger dan dat van de niet bewaarde takken.

Het drooggewicht van de bloemknoppen van de bewaarde takken is 2% tot 18% lager dan dat van de niet bewaarde takken, van de vruchtbeginsels is het 2% lager en van de steel en de kam resp. 10% en 40% hoger.

Tijdens de bewaring in water bij 5 °C neemt het koolhydraatgehalte in de knoppen en de steel langzaam af. Wanneer de takken daarna in de vaas staan gaat de afname sneller dan bij de knoppen van de takken die direct in de vaas gezet zijn (tabel 17). In de kam is tijdens de bewaring een lichte toename van het koolhydraatgehalte, na de bewaring is er een snelle afname.

Het glucose- en fructosegehalte in de eerste knop is van de in water bewaarde takken de eerste twee dagen lager dan dat van de niet bewaarde takken, daarna hoger (figuur 9,17).

In de overige bloemknoppen is het glucose- en fructosegehalte lager van de in water bewaarde takken dan dat van de niet bewaarde takken.

In de steel, kam en vruchtbeginsels zijn de glucose- en fructosegehaltenes van de niet bewaarde en in water bewaarde takken ongeveer gelijk.

Het sucrosegehalte is in de eerste en tweede knop van de in water bewaarde takken lager dan dat van de niet bewaarde takken. In de derde, vierde, vijfde en zesde knop is het sucrosegehalte de eerste twee dagen hoger, daarna lager en in de zevende en achtste bloemknop is het sucrosegehalte hoger van de in water bewaarde takken.

Het zetmeelgehalte is na bewaring in water in de eerste vier bloemknoppen hoger dan dat van de niet bewaarde takken (figuur 10,18). In de eerste twee bloemknoppen is dit vooral het geval in de eerste twee dagen, op de vierde dag is het zetmeel verdwenen. In de derde en vierde bloemknop blijft het zetmeelgehalte tot dag 7 op een hoger niveau. In de vijfde, zesde, zevende en achtste knop is het zetmeelgehalte van de bewaarde takken ongeveer gelijk aan dat van de niet bewaarde takken.

In de steel is geen zetmeel aanwezig, in de kam en de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte van de bewaarde takken hoger dan dat van de niet bewaarde takken.

Na vier dagen is bijna al het zetmeel uit de kam verdwenen en na zeven dagen ook uit de vruchtbeginsels.

De knoppen van de takken die in water bewaard zijn, zijn na twee dagen veel minder gestrekt dan die van de takken die direct in water gezet zijn (tabel 18). Ook na vier en zeven dagen zijn de knoppen kleiner van takken die bewaard zijn. De eerste knop van de bewaarde takken bereikt op dag 7 nog niet de lengte van de eerste knop van de niet bewaarde takken.

Het aantal openkomende bloemen aan de in water bewaarde takken was iets lager dan dat aan de niet bewaarde takken; het bloeipcentage was dan ook iets lager (tabel 19).

Tabel 17 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen in water bewaard

	direct in de vaas				2 dagen in water bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knoppen	100,45	86,79	85,60	83,06	100,45	91,23	73,34	78,98
steel	423,26	323,47	282,55	219,8	423,26	419,15	324,86	251,82
kam	62,16	33,31	24,77	17,12	62,16	65,47	20,37	23,99
vruchtbeginsels	13,99	8,10	6,53	5,46	13,99	11,91	7,86	6,17

Tabel 18 - Knoplengte in mm van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen in water bewaard

	direct in de vaas				2 dagen in water bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knop 1	41,5	62,6	69,8	71,1	41,5	45,8	65,4	65,0
knop 2	24,4	37,8	57,7	64,0	24,4	28,7	44,4	60,2
knop 3	20,8	26,1	42,8	60,4	20,8	21,3	28,2	54,2
knop 4	17,0	20,8	29,4	57,4	17,0	16,9	21,5	41,6
knop 5	14,0	16,7	22,9	46,1	14,0	14,3	17,0	28,1
knop 6	11,8	13,8	17,3	30,1	11,8	12,0	14,2	19,7
knop 7	10,1	11,5	14,0	18,9	10,1	10,4	11,7	15,0
knop 8	9,2	10,1	11,8	13,5	9,2	9,1	10,0	11,8

Tabel 19 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal open bloemen en bloeipercantage van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen in water bewaard

	direct in de vaas	in water bewaard
aantal knoppen	9,0	9,3
aantal bloemen	7,6	7,2
bloeipercantage	84,2	78,5

4.5.2 'Polaris'

Na twee dagen vaasleven was het versgewicht van 'Polaris' gestegen van 100% naar 123,8% ($\pm 3,9\%$). Na twee dagen bewaring in water was het versgewicht gestegen van 100% naar 106,0% ($\pm 1,6\%$).

Het versgewicht van de bloemknoppen van de bewaarde takken was 2% tot 35% lager dan dat van de niet bewaarde takken, het versgewicht van de steel was 17% lager, van de kam 9% hoger en van de vruchtbeginsels 3% hoger.

Het drooggewicht van de eerste drie bloemknoppen van de bewaarde takken was 1% tot 9% lager, van de vierde tot achtste bloemknop 3% tot 10% hoger dan dat van de niet bewaarde takken, van de steel was het 5% lager, van de kam 23% hoger en van de vruchtbeginsels 16% hoger.

Tijdens de bewaring in water neemt het koolhydraatgehalte in de bloemknoppen en vruchtbeginsels toe, in de steel en de kam langzaam af (tabel 20). De eerste twee dagen na de bewaring neemt het koolhydraatgehalte in de knoppen eerst nog toe, daarna daalt het. In de steel, de kam en de vruchtbeginsels is het koolhydraatgehalte vier dagen na de oogst in de bewaarde takken evenhoog als dat in de niet bewaarde takken.

Het glucose- en fructosegehalte van de in water bewaarde takken is in de eerste vijf bloemknoppen gedurende vier dagen lager dan dat van de niet bewaarde takken, pas de zevende dag is het glucose- en fructosegehalte hoger (figuur 13, 19). In de zesde, zevende en achtste bloemknop blijven de gehalten van de bewaarde takken lager. Het sucrosegehalte van de bewaarde takken is in de eerste drie bloemknoppen de eerste twee dagen ongeveer gelijk aan dat in de niet bewaarde takken, op dag 4 ligt het lager, en op dag 7 ligt het hoger.

Het zetmeelgehalte van alle knoppen, van de kam en de vruchtbeginsels van de bewaarde takken is hoger dan dat van de niet bewaarde takken (figuur 14, 20).

In knop één, twee en drie is het zetmeel op dag vier verdwenen, in knop vier, vijf en zes is dat pas op dag 7 het geval.

In de steel is geen zetmeel aanwezig.

De knoppen van de bewaarde takken zijn op dag 2 en 4 kleiner dan die van de niet bewaarde takken (tabel 21). Op dag 7 is de knoplengte van de grootste knoppen van de bewaarde en niet bewaarde takken gelijk, de kleinere knoppen (5 tot en met 8) zijn kleiner van de bewaarde takken.

Het aantal bloemen dat openkwam aan de bewaarde takken was lager dan dat aan de

niet bewaarde takken, het bloeipcentage was dan ook lager (tabel 22).

Tabel 20 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia ‘Polaris’ direct na de oogst in de vaas of twee dagen in water bewaard

	direct in de vaas				2 dagen in water bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knoppen	74,69	80,10	103,72	69,88	74,69	80,72	84,19	75,59
steel	176,19	125,57	104,74	81,48	176,19	140,22	102,46	72,87
kam	16,43	7,48	6,38	4,58	16,43	13,91	7,17	5,22
vruchtbegin-sels	18,69	15,28	10,25	10,71	18,69	22,03	15,39	10,48

Tabel 21 - Knoplengte in mm van Freesia ‘Polaris’ direct na de oogst in de vaas of twee dagen in water bewaard

	direct in de vaas				2 dagen in water bewaard			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knop 1	33,9	55,4	61,6	63,1	33,9	38,1	57,9	62,0
knop 2	27,8	46,8	56,7	58,7	27,8	31,3	49,8	59,4
knop 3	23,3	37,9	51,2	57,0	23,3	26,3	41,5	55,9
knop 4	20,7	30,0	43,5	52,2	20,7	22,6	31,5	52,1
knop 5	18,6	24,7	36,6	50,0	18,6	20,7	25,2	43,6
knop 6	16,7	21,3	28,7	46,0	16,7	18,7	20,9	29,4
knop 7	15,0	18,8	23,0	39,0	15,0	17,2	19,0	20,3
knop 8	12,9	16,1	18,7	27,8	12,9	14,6	16,0	17,2

Tabel 22 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal open bloemen en bloeipercantage van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in de vaas of twee dagen in water bewaard

	direct in de vaas	in water bewaard
aantal knoppen	9,3	9,5
aantal bloemen	6,8	5,3
bloeipercantage	69,2	55,3

4.6 INVLOED VAN PULSEN MET 4% SUIKER OP VERLOOP VAN SUIKER- EN ZETMEELGEHALTES (oogstdatum 'Aladin' 30-11-'93, oogstdatum 'Polaris' 25-4-'94)

Takken van 'Aladin' en 'Polaris' zijn na de oogst ofwel direct in de vaas in water gezet (controle) ofwel twee dagen gepulst met 4% suiker bij 20°C en daarna in de vaas in water gezet.

De monsters voor de suiker- en zetmeelbepalingen zijn genomen op de dag van oogst en twee, vier en zeven dagen na de oogst.

4.6.1 'Aladin'

Na twee dagen vaasleven in water was het versgewicht van 'Aladin' gestegen van 100% naar 109,1% ($\pm 2,5\%$). Na twee dagen pulsen met suiker was het versgewicht gestegen van 100% naar 103,0% ($\pm 9,8\%$).

Het versgewicht van de eerste drie bloemknoppen van de gepulste takken was 1 tot 4% hoger dan dat van de niet gepulste takken. Van de vierde en vijfde bloemknop was het gelijk en van de zesde, zevende en achtste bloemknop was het 4 tot 15% lager. Van de kam was het 13% hoger en van de vruchtbeginsels 8% lager.

Het drooggewicht van de eerste vijf bloemknoppen was 5 tot 30% hoger, van de zesde, zevende en achtste bloemknop 2 tot 6% lager, van de steel, kam en vruchtbeginsels was het drooggewicht 20 tot 40% hoger.

In alle onderdelen van de tak stijgt het koolhydraatgehalte tijdens het pulsen sterk (tabel 23). De volgende twee dagen stijgt het alleen nog licht in de knoppen. In de steel, kam en vruchtbeginsels daalt het koolhydraatgehalte, vooral in de steel zeer sterk.

Het glucose- en fructosegehalte is na pulsen met suiker in alle knoppen hoger, maar vooral in de eerste twee bloemknoppen in vergelijking met dat van takken die direct in water gezet zijn (figuur 9,21).

Ook in de steel, kam en vruchtbeginsels zijn de glucose- en fructosegehaltes hoger. Het sucrosegehalte is vooral in de eerste bloemknop, maar ook in de tweede en derde knop hoger van de takken die gepulst zijn met suiker, in de overige knoppen is het sucrosegehalte gelijk aan dat van de takken die direct in de vaas gezet zijn.

In de steel, kam en vruchtbeginsels is het sucrosegehalte in de gepulste takken vooral de eerste twee dagen hoger, daarna daalt het tot hetzelfde niveau als in de takken die direct in de vaas gezet zijn.

Het zetmeelgehalte in de eerste bloemknop is in de gepulste en niet gepulste takken gelijk (figuur 10, 22). In de tweede en derde knop ligt het zetmeelgehalte van de gepulste takken hoger en in de vierde, vijfde, zesde, zevende en achtste knop is het alleen de eerste twee dagen hoger, daarna gelijk aan dat van de takken die direct in water gezet zijn.

In de steel is geen zetmeel aanwezig. In de kam en de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte in de gepulste takken hoger dan in de niet gepulste takken.

De knoppen van de met suiker gepulste takken waren iets langer dan de knoppen van de takken die direct in water gezet zijn. Dit was vooral het geval bij de grotere knoppen (1 t/m 4). Bij de kleinere knoppen was er nauwelijks verschil (tabel 24).

Het aantal openkomende bloemen aan de gepulste takken was echter iets lager, waardoor het bloeipcentage ook iets lager was (tabel 25).

Tabel 23 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen gepulst met 4% suiker

	direct in de vaas				2 dagen gepulst met suiker			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knoppen	100,45	86,79	85,60	83,06	100,45	145,12	150,98	128,17
steel	423,26	323,47	282,55	219,80	423,26	565,41	374,28	281,66
kam	62,16	33,31	24,77	17,12	62,16	70,35	51,54	30,15
vruchtbeginsels	13,99	8,10	6,53	5,46	13,99	18,52	16,73	11,32

Tabel 24 - Knoplengte in mm van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen gepulst met 4% suiker

	direct in de vaas				2 dagen gepulst met suiker			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knop 1	41,5	62,6	69,8	71,1	41,5	63,5	70,3	65,6
knop 2	24,4	37,8	57,7	64,0	24,4	41,3	60,5	65,3
knop 3	20,8	26,1	42,8	60,4	20,8	27,4	45,5	63,2
knop 4	17,0	20,8	29,4	57,4	17,0	21,2	31,3	55,3
knop 5	14,0	16,7	22,9	46,1	14,0	17,1	23,2	50,0
knop 6	11,8	13,8	17,3	30,1	11,8	14,2	17,7	31,1
knop 7	10,1	11,5	14,0	18,9	10,1	11,7	13,9	19,7
knop 8	9,2	10,1	11,8	13,5	9,2	10,3	11,2	12,8

Tabel 25 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal bloemen en bloeipercentage van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in de vaas of twee dagen gepulst met 4% suiker

	direct inde vaas	gepulst met suiker
aantal knoppen	9,0	9,3
aantal bloemen	7,6	7,2
bloeipcentage	84,2	78,5

4.6.2 'Polaris'

Na twee dagen vaasleven was het versgewicht van 'Polaris' gestegen van 100% naar 123,8% ($\pm 3,9\%$). Na twee dagen pulsen met suiker was het versgewicht gestegen van 100% naar 129,3 ($\pm 4,7\%$).

Het versgewicht van de bloemknoppen van de gepulste takken was 10 tot 25% hoger, van de kam en de vruchtbeginsels resp. 11 en 14% hoger dan dat van de niet gepulste takken.

Het drooggewicht van de bloemknoppen van de gepulste takken was 13 tot 40% hoger dan dat van de niet gepulste takken, van de steel was het gelijk en van de kam en de vruchtbeginsels resp. 36 en 43% hoger.

Tijdens het pulsen stijgt het koolhydraatgehalte in de knoppen en de vruchtbeginsels zeer sterk, in de steel neemt het af (tabel 26). Gedurende de twee dagen volgend op het pulsen neemt het koolhydraatgehalte in de knoppen nog licht toe, in de steel en de kam sterk af.

Het glucose- en fructosegehalte van de knoppen van de takken die gepulst zijn is hoger dan de gehalten van de knoppen van de takken die niet gepulst zijn, met name in de eerste twee bloemknoppen is er een verhoging van het glucose- en fructosegehalte (figuur 13, 23). In de kleinere bloemknoppen verder op de kam is vooral op dag 7 een verhoging van het glucose en fructosegehalte aanwezig.

In de steel van de gepulste takken is geen verhoging van het glucose- en het fructosegehalte, in de kam en de vruchtbeginsels wel.

Het sucrosegehalte van de knoppen van de gepulste takken is in de eerste vier knoppen sterk verhoogd, in de vijfde en zesde knop licht verhoogd en in de zevende en achtste knop gelijk aan het sucrosegehalte van de takken die direct in de vaas gezet zijn.

Het zetmeelgehalte van de knoppen van de gepulste takken is in alle knoppen gelijk aan het zetmeelgehalte van de knoppen van de takken die direct in water gezet zijn (figuur 14, 24).

In de steel is geen zetmeel aanwezig. In de kam en de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte van de gepulste takken hoger dan dat van de takken die direct in de vaas gezet zijn.

De knoppen van de met suiker gepulste takken zijn zowel op dag 2, als op dag 4 en 7 langer dan de knoppen van de takken die direct in water gezet zijn. Op dag 7 zijn vooral de kleinere knoppen (7 en 8) van de gepulste takken groter dan die van de niet gepulste takken (tabel 27).

Het aantal openkomende bloemen en het bloeipercantage van de gepulste takken was hoger dan dat van de niet gepulste takken (tabel 28).

Tabel 26 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in de vaas of twee dagen gepulst met 4% suiker

	direct in de vaas				2 dagen gepulst met suiker			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knoppen	74,69	80,10	103,72	69,88	74,69	161,01	168,28	140,53
steel	176,19	125,57	104,74	81,48	176,19	156,00	97,09	94,46
kam	16,43	7,48	6,38	4,58	16,43	17,73	7,51	8,12
vruchtbegin-sels	18,69	15,28	10,25	10,71	18,69	34,01	23,97	23,66

Tabel 27 - Knoplengte in mm van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in de vaas of twee dagen gepulst met 4% suiker

	direct in de vaas				2 dagen gepulst met suiker			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen
knop 1	33,9	55,4	61,6	63,1	33,9	58,5	68,1	66,6
knop 2	27,8	46,8	56,7	58,7	27,8	48,9	63,9	65,3
knop 3	23,3	37,9	51,2	57,0	23,3	39,8	57,6	63,6
knop 4	20,7	30,0	43,5	52,2	20,7	31,3	50,0	57,5
knop 5	18,6	24,7	36,6	50,0	18,6	25,3	42,2	55,4
knop 6	16,7	21,3	28,7	46,0	16,7	21,8	33,0	52,0
knop 7	15,0	18,8	23,0	39,0	15,0	19,5	26,7	49,5
knop 8	12,9	16,1	18,7	27,8	12,9	16,6	21,2	43,1

Tabel 28 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal bloemen en bloeipercantage van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in de vaas of twee dagen gepulst met 4% suiker

	direct in de vaas	gepulst met suiker
aantal knoppen	9,3	9,8
aantal bloemen	6,8	8,2
bloeipercantage	69,2	83,8

4.7 INVLOED VAN STEELLENLGE OP VERLOOP VAN SUIKER- EN ZETMEELGE-HALTES

(oogstdatum 'Aladin' 2-2-'94, oogstdatum 'Polaris' 18-4-94)

Takken van 'Aladin' en 'Polaris' zijn na de oogst afgesneden op een steellengte tot de eerste bloemknop van 40 cm voor 'Aladin' en 35 cm voor 'Polaris' of een steellengte van 5 cm. Daarna zijn de takken direct in de vaas in water gezet. Op de dag van oogst en na twee, vier en zeven dagen zijn de monsters genomen voor de suiker- en zetmeelbepalingen.

4.7.1 'Aladin'

Het totaal koolhydraatgehalte in de knoppen van de takken met de lange steel is hoger dan dat in de knoppen van de takken met de korte steel (tabel 29). Vooral na vier dagen in de vaas zijn de verschillen erg groot. Ook in de kam en de vruchtbeginsels is het koolhydraatgehalte van de takken met de lange steel hoger dan dat van de takken met de korte steel.

Het glucose- en fructosegehalte van de eerste vier bloemknoppen is vanaf twee dagen na de oogst van de takken met de lange stelen groter dan dat van de takken met de korte stelen, van de knoppen 5 tot en met 8 is dit pas na vier dagen vaasleven het geval (figuur 25, 27).

In de steel en het vruchtbeginsel is het glucosegehalte van de lange steel iets lager dan dat van de korte steel, in de kam is er nauwelijks verschil. In fructosegehalte is er in de steel, kam en vruchtbeginsels geen verschil tussen de taklengtes.

Het sucrosegehalte van de knoppen aan de lange steel is iets hoger dan dat van de knoppen aan de korte steel. In de steel en de kam is er geen verschil, in de vruchtbeginsels van de lange steel is het sucrosegehalte hoger dan dat in de vruchtbeginsels van de korte steel.

In de eerste bloemknop bestaat er in zetmeelgehalte geen verschil tussen de steellengtes (figuur 26, 28).

In de tweede, derde, vierde, zesde en zevende bloemknop is na twee dagen in de vaas het zetmeelgehalte van de knoppen aan de lange steel lager dan dat van de takken aan de korte steel, in de vijfde knop is het zetmeelgehalte van lange steel hoger dan dat van de korte steel. Na vier dagen is er geen zetmeel meer aanwezig. In de steel is geen zetmeel aanwezig, in de kam is er geen verschil in zetmeelgehalte tussen lange en korte steel, in de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte van de korte steel groter dan dat van

de lange steel.

De lengte van de knoppen aan de korte steel is vanaf twee dagen in de vaas kleiner dan die van de knoppen aan de lange steel, vooral bij de kleinere knoppen (5 tot en met 8) zijn de verschillen het duidelijkst (tabel 30).

Het aantal bloemen dat openkomt aan de lange steel is groter dan dat aan de korte steel, het bloeipcentage van de lange steel is dan ook hoger (tabel 31).

Tabel 29 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia 'Aladin' met lange steel of korte steel in de vaas

	lange steel				korte steel			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen
knoppen	93,23	89,15	90,30	71,04	93,23	75,88	53,49	25,99
steel	515,85	302,42	189,98	135,93	*	26,34	19,65	18,30
kam	44,49	20,89	11,35	8,49	44,49	16,90	9,51	9,18
vruchtbegin-sels	19,01	11,67	8,63	6,60	19,01	11,95	5,15	4,96

Tabel 30 - Knoplengte in mm van Freesia 'Aladin' met lange steel of korte steel in de vaas

	lange steel				korte steel			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen
knop 1	33,8	59,1	59,5	62,8	33,8	52,4	62,4	63,6
knop 2	24,8	39,0	52,4	59,6	24,8	34,5	54,0	56,4
knop 3	20,3	28,1	48,1	57,3	20,3	25,2	47,4	54,1
knop 4	17,9	23,6	40,7	54,7	17,9	21,1	39,7	49,5
knop 5	16,0	20,5	36,2	51,9	16,0	18,9	33,0	47,8
knop 6	14,5	18,1	30,5	51,0	14,5	16,7	26,8	45,3
knop 7	13,1	16,5	24,7	49,0	13,1	15,0	21,8	36,1
knop 8	11,4	14,2	19,2	39,8	11,4	12,9	16,7	19,4

Tabel 31 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal bloemen en bloeipercantage van Freesia ‘Aladin’ met lange steel of korte steel in de vaas

	lange steel	korte steel
aantal knoppen	11,5	10,9
aantal bloemen	8,4	6,4
bloeipercantage	73,0	58,7

4.7.2 ‘Polaris’

Tijdens de eerste twee dagen in de vaas daalt het koolhydraatgehalte in de knoppen van de takken met de korte steel evensnel als dat van de knoppen van de takken met de lange steel (tabel 32). Na twee dagen daalt het gehalte sneller in de knoppen van de takken met de korte steel. In de kam en de vruchtbeginsels zijn de koolhydraatgehaltenes van de lange steel en de korte steel evenhoog.

Het glucose- en fructosegehalte van de eerste en tweede bloemknop aan de lange steel is na twee dagen hoger dan dat van de bloemknoppen aan de korte steel (figuur 29, 31). Het glucose- en fructosegehalte van de derde tot en met de achtste bloemknop is na vier dagen van de lange steel hoger dan dat van de korte steel. Het glucosegehalte van de lange steel is hoger dan dat van de korte steel, in fructosegehalte is er geen verschil. In de kam en de vruchtbeginsels is er geen verschil in glucose- en fructosegehaltenes. In sucrosegehalte is er geen verschil tussen de knoppen aan de lange steel en knoppen aan de korte steel. Ook bij de steel en de kam zijn er geen verschillen, in de vruchtbeginsels is het sucrosegehalte van de lange steel hoger dan dat van de korte steel.

In zetmeelgehalte is geen verschil bij de knoppen en de kam tussen de lange steel en de korte steel, in de steel is geen zetmeel aanwezig. In de vruchtbeginsels is het zetmeelgehalte van de korte steel na vier dagen iets lager dan dat van de lange steel (figuur 30, 32).

De lengte van de knoppen aan de lange steel is groter dan die van de knoppen aan de korte steel, vooral bij de kleinere knoppen is na vier dagen dit verschil duidelijk. Na acht dagen is bij de grotere knoppen aan de lange steel de knoplengte ca. 4 mm groter, bij de kleinere knoppen loopt dit op tot 10 mm (tabel 33).

Aan de lange steel komen meer bloemen open dan aan de korte steel, het bloeipercantage van de lange steel is dan ook hoger dan dat van de korte steel (tabel 34).

Tabel 32 - Totaal koolhydraatgehalte in mg/8 knoppen, mg/ steel, mg/kam en mg/8 vruchtbeginsels gemiddeld van Freesia 'Polaris' met lange steel of korte steel in de vaas

	lange steel				korte steel			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen
knoppen	133,30	74,15	76,39	42,44	133,30	73,46	52,03	20,81
steel	185,12	107,34	81,00	68,66	*	9,48	4,92	6,63
kam	25,03	9,28	5,58	5,36	25,03	10,31	5,53	6,00
vruchtbegin-sels	28,71	17,12	9,52	9,02	28,71	16,71	5,67	8,53

Tabel 33 - Knoplengte in mm van Freesia 'Polaris' met lange steel of korte steel in de vaas

	lange steel				korte steel			
	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen	dag van oogst	na 2 dagen	na 4 dagen	na 8 dagen
knop 1	31,0	48,1	61,0	59,3	31,0	49,8	58,3	55,6
knop 2	26,4	37,9	53,0	55,7	26,4	39,5	50,5	51,3
knop 3	23,2	29,5	46,5	52,3	23,2	31,4	43,3	48,8
knop 4	20,7	24,6	37,5	49,7	20,7	25,5	35,5	45,1
knop 5	19,2	21,8	31,7	49,3	19,2	22,9	29,9	43,7
knop 6	17,4	19,4	26,0	46,4	17,4	20,7	24,9	40,1
knop 7	15,9	17,9	22,2	43,1	15,9	18,7	21,1	33,9
knop 8	13,9	16,1	20,1	30,4	13,9	16,4	17,5	20,1

Tabel 34 - Gemiddeld aantal knoppen, gemiddeld aantal bloemen en bloeipercantage van Freesia 'Polaris' met lange steel of korte steel in de vaas

	lange steel	korte steel
aantal knoppen	9,6	9,4
aantal bloemen	6,6	5,4
bloeipercantage	68,8	57,4

4.8 RELATIE KNOPLENGTE - SUIKERGEHALTE - BLOEMKNOPOOPENING

4.8.1 'Aladin'

Het glucose- en fructosegehalte van knoppen neemt toe met de knoplengte, zowel op de dag van oogst als na vier dagen vaasleven in water. Dit is het geval zowel bij takken die in hetzelfde stadium (fig. 33 en 34) als in verschillende stadia geoogst zijn (fig. 35 en 36). Na vier dagen vaasleven is de concentratie in knoppen tussen de 30 en 40 mm echter half zo hoog als de concentratie op de dag van oogst. Het sucrosegehalte is in de kleine knoppen op de dag van oogst het hoogst, na vier dagen vaasleven is dit echter sterk gedaald. In de grotere knoppen is het sucrosegehalte lager. In de meeste knoppen is het zetmeelgehalte op de dag van oogst hoog. Na vier dagen vaasleven is in de grote knoppen geen zetmeel meer aanwezig, alleen nog in de kleinere knoppen.

In knoppen die op dezelfde dag in verschillende stadia geoogst zijn is er op de dag van oogst een duidelijke correlatie tussen het glucose- en fructosegehalte (99,5%). Na vier dagen vaasleven is deze correlatie iets minder groot, maar nog zeer duidelijk aanwezig (91,5%).

Na vier dagen vaasleven is er tevens een correlatie tussen de knoplengte en het glucosegehalte (95,1%) en tussen de knoplengte en het fructosegehalte (91,0%).

In de knoppen die op verschillende dagen geoogst zijn in hetzelfde stadium is de correlatie tussen de suiker- en zetmeelgehaltes minder duidelijk.

Op de dag van oogst is er een correlatie tussen de knoplengte en het glucosegehalte (80,2%).

Na vier dagen vaasleven is er een correlatie tussen glucose- en fructosegehalte (81,2%) en tussen de knoplengte en het glucosegehalte (84,2%).

Bij 'Aladin' is er een correlatie tussen het aantal open bloemen en het glucosegehalte van de gehele tak (94%) en tussen het aantal open bloemen en het fructosegehalte van de gehele tak (96,2%) op de dag van oogst.

4.8.2 'Polaris'

Ook in de knoppen van 'Polaris' stijgt het glucose- en fructosegehalte naarmate de knoplengte toeneemt. Het sucrosegehalte is laag. Op de dag van oogst is het zetmeel in alle knoppen ongeveer gelijk. Na vier dagen vaasleven neemt het zetmeelgehalte af naarmate de knoplengte toeneemt (zie fig. 37, 38, 39 en 40).

In de knoppen die op dezelfde dag geoogst zijn in verschillende stadia, is er een duidelijke correlatie tussen het glucosegehalte en het fructosegehalte op de dag van oogst (9,9%). Na vier dagen vaasleven is deze correlatie iets lager geworden, maar nog wel duidelijk aanwezig (96,9%). Op de dag van oogst is er tevens een duidelijke correlatie tussen het zetmeelgehalte en de knoplengte (96,1%).

Na vier dagen vaasleven is deze correlatie klein en negatief geworden.

Na vier dagen vaasleven is er wel een correlatie tussen de knoplengte en het glucosegehalte (91,5%) en de knoplengte en het fructosegehalte (95,6%).

In de knoppen die op verschillende dagen geoogst zijn is er op de dag van oogst geen correlatie tussen koolhydraatgehalte en knoplengte.

Na vier dagen vaasleven is er een correlatie tussen glucosegehalte en fructosegehalte (93,0%) en tussen fructosegehalte en knoplengte (87,7%).

Bij 'Polaris' is geen correlatie gevonden tussen het aantal open bloemen en het glucose-, fructose-, sucrose- en zetmeelgehalte van de gehele tak op de dag van oogst. Er is ook geen correlatie tussen het aantal open bloemen en het totaal suikergehalte of het totaal koolhydraatgehalte.

5. DISCUSSIE

In de knoppen van 'Aladin' is de totaal suikerconcentratie op de dag van oogst hoger dan in de knoppen van 'Polaris', dit is met name het geval in de grotere knoppen. De glucose- en fructosegehaltes zijn in de eerste twee bloemknoppen het hoogst, in de bloemknoppen verderop op de kam lager. Het sucrosegehalte in de eerste en tweede knop is veel lager dan het glucose- en fructosegehalte. In de steel van 'Aladin' is de concentratie glucose hoger dan in de steel van 'Polaris'. Het totaal koolhydraatgehalte is in de knoppen van 'Aladin' meestal lager dan in de knoppen van 'Polaris', in de steel van 'Aladin' is het koolhydraatgehalte vele malen hoger dan in de steel van 'Polaris'.

Het totaal koolhydraatgehalte neemt tijdens het vaasleven af. Toedienen van suiker geeft vooral in de steel en in de bloemknoppen een hoger koolhydraatgehalte. In de tijdens het vaasleven openkomende bloemknoppen zijn de suikergehaltes hoger dan direct na de oogst. In de niet openkomende bloemknoppen is geen of zeer weinig verhoging van de suikergehaltes waar te nemen. Door suiker toe te dienen aan het vaaswater waarin de Freesia-takken staan neemt het aantal knoppen dat openkomt toe. De knoppen moeten kennelijk voldoende suikers toegevoerd krijgen om open te kunnen gaan. Bij 'Aladin' lijkt een minimaal totaal suikergehalte van ca. 100 mg/g drooggewicht noodzakelijk om de knoppen open te doen gaan. Bij 'Polaris' lijkt een minimaal totaal suikergehalte van 180 mg/g drooggewicht noodzakelijk voor bloemknopopening.

Bij 'Aladin' neemt tijdens droge bewaring het koolhydraatgehalte in de knoppen minder snel af dan tijdens bewaring in water, bij de steel neemt het koolhydraatgehalte juist sneller af. Bij 'Polaris' neemt tijdens bewaring het koolhydraatgehalte in de knoppen en vruchtbeginsels toe, tijdens droge bewaring meer dan tijdens bewaring in water. Het koolhydraatgehalte in de steel neemt tijdens droge bewaring minder af dan tijdens bewaring in water. Bij beide cultivars is het koolhydraattransport uit de steel naar de knoppen toe geremd bij 5 °C. Bij 'Polaris' vindt er meer transport van koolhydraten uit de steel naar de vruchtbeginsels en de knoppen plaats dan bij 'Aladin'. Twee dagen droog bewaren heeft geen invloed op de suikerconcentraties in de eerste drie bloemknoppen, de suikerconcentraties in de kleinere bloemknoppen zijn wel lager. De suikerconcentraties in de in water bewaarde bloemknoppen zijn lager dan in de niet bewaarde bloemknoppen. Bewaren heeft een geringe invloed op het zetmeelgehalte van de eerste vier bloemknoppen. Het zetmeelgehalte van de knoppen van de bewaarde takken van 'Aladin' is hoger dan van de niet bewaarde takken. Bij 'Polaris' is het zetmeelgehalte van de knoppen van de in water bewaarde takken hoger dan dat van de niet bewaarde takken, bij de droog bewaarde takken was er geen verschil. Een lagere suikerconcentratie in met name de zesde, zevende en achtste bloemknop wijst op transport van suiker naar de grotere knoppen. Meer zetmeel in de knoppen van de in water bewaarde takken heeft waarschijnlijk veel meer met de bewaartemperatuur te maken dan met de bewaarduur. Door de lage temperatuur tijdens de bewaring verloopt de knopontwikkeling trager en er wordt geen zetmeel

omgezet in suikers.

Gedurende het pulsen wordt bij 'Aladin' het koolhydraatgehalte in alle delen van de tak hoger, bij 'Polaris' wel in de knoppen, kam en vruchtbeginsels maar niet in de steel. Ook na het pulsen stijgt het koolhydraatgehalte in de knoppen nog, in andere delen van de tak neemt het af.

Twee dagen pulsen met sucrose geeft een verhoging van de suikerconcentraties in alle bloemknoppen van 35% tot 50%. Voornamelijk de glucose- en fructosegehaltes zijn hoger, maar ook in mindere mate de sucrosegehaltes.

Bij 'Aladin' geeft pulsen ook een verhoging van het zetmeelgehalte, waarschijnlijk is een deel van de sucrose omgezet in zetmeel.

Toename van de glucose- en fructosegehaltes worden deels veroorzaakt door de afbraak van zetmeel.

De toename in sucrosegehalte bij veroudering van de bloemen zou kunnen wijzen op omzetting van glucose + fructose naar sucrose.

Het totaal suikergehalte van de eerste bloem tijdens opening blijkt het grootst te zijn en neemt af naarmate de bloemen verderop op de kam zitten.

De steellengte blijkt een redelijk grote invloed te hebben op de bloemknopopening. In de takken met de lange steel is het totaal suikergehalte in de bloemknoppen groter dan in de knoppen van de takken met de korte steel. Het suikergehalte in de knoppen aan de lange steel ligt 20% tot 30% hoger dan dat in de knoppen aan de korte steel. Het aantal bloemen dat openkomt aan een lange steel ligt bij beide cultivars hoger.

Op de dag van oogst is er een correlatie tussen het glucose- en fructosegehalte van de bloemknoppen. Na vier dagen vaasleven is er ook een correlatie tussen de knoplengte en het glucosegehalte. In knoppen die op dezelfde dag geoogst zijn in verschillende stadia zijn de correlaties duidelijker dan in knoppen die op verschillende tijdstippen in min of meer hetzelfde stadium geoogst zijn. Bij dit laatste speelt waarschijnlijk de seizoensinvloed een rol.

Alleen bij 'Aladin' is er een correlatie tussen het aantal opengekomen bloemen aan het eind van het vaasleven en het glucosegehalte, fructosegehalte en totaal suikergehalte op de dag van oogst.

Bij 'Polaris' is het aantal bloemen dat openkomt en dus ook het bloeipcentage van takken die tijdens het vaasleven in een suikeroplossing hebben gestaan, beduidend groter dan van takken die in water hebben gestaan. Na pulsen met suiker is het bloeipcentage ook hoger. 'Polaris' heeft niet genoeg aan de eigen voorraad koolhydraten voor een voldoende bloemknopopening.

Bij 'Aladin' heeft pulsen met suiker geen effect op het aantal knoppen dat openkomt.

Bij 'Aladin' en 'Polaris' heeft bewaring een negatief effect op de bloemknopopening, er komen minder bloemen open, het bloeipcentage is dus ook lager.

Bij beide cultivars heeft rijper snijden tot gevolg dat er meer bloemen open komen.

Bij beide cultivars komen aan een lange bloemsteel (> 35 cm) meer bloemen open dan aan een korte bloemsteel (< 5 cm).

6. CONCLUSIE

Toedienen van suiker heeft bij 'Polaris' een positief effect op de bloemknopopening.

Bij 'Polaris' is er geen correlatie tussen het aantal bloemen dat opengekomen is aan het eind van het vaasleven en het glucose- of fructosegehalte of totaal suikergehalte bij de oogst, bij 'Aladin' wel.

De steel van 'Aladin' bevat veel meer koolhydraten dan die van 'Polaris'.

Suikers noodzakelijk voor de bloemknopopening zijn afkomstig uit:

- omzetting van zetmeel naar suikers
- transport uit de steel naar de bloemknoppen
- transport vanuit de kleine knoppen naar de grotere knoppen

BIJLAGE 1.

Extractieprocedure voor suikers en zetmeel uit Freesia

Suikerbepaling

1. Weeg 10 mg gevriesdroogd poeder af in een plastic (afgesneden) buisje.
2. Pipetteer hierbij 2 ml 80% Rhamnose-ethanol. Oplossen poeder in ultrasoon trilbad.
3. Buisje afsluiten met knikker en 30 min. in waterbad van 80°C zetten.
Af en toe voorzichtig schudden.
4. 5 min. centrifugeren (swing-out rotor) max. toerental = ca. 5500 rpm, supernatant in geijkte buis opvangen.
5. Pellet opnemen in 2 ml 80% ethanol, oplossen in trilbad.
Weer 30 min. in waterbad van 80°C, af en toe voorzichtig schudden.
Weer afcentrifugeren en sup. bij 1^e en 2^e sup. doen.
6. Pellet opnemen in 2 ml 80% ethanol, oplossen in trilbad.
Weer 30 min. in waterbad van 80°C, af en toe voorzichtig schudden.
Weer afcentrifugeren en sup. bij 1^e en 2^e sup. doen.
7. Extract in de geijkte buis aanvullen tot 10 ml.
Pellet zachtjes droogblazen met stikstof en bewaren voor zetmeelbepaling in de vrieskast (afgesloten).
8. Filtreren door 'bruine' membraanfilters in HPLC-potjes.

80% ethanol: voeg bij 80 ml 96% ethanol 16 ml ultrapuur water.

Interne standaard:

40 mg rhamnose in 100 ml 80% ethanol voor 5x verdunning.

20 mg rhamnose in 100 ml 80% ethanol voor 2x verdunnen en onverdund.

Zetmeelbepaling

Monster

1. Pellet opnemen in 2 ml water en 3 uur in waterbad van 100°C laten gelatineren.
1x per uur schudden op de Vortex.
- 1a. Als standaard meenemen: 30 mg onoplosbaar zetmeel en 16 mg rhamnose oplossen in 100 ml ultrapuur water, hiervan 2 ml in een buisje doen en eveneens 3 uur in waterbad van 100°C laten gelatineren en 1x per uur schudden op de Vortex.
2. Oplossing af laten koelen tot kamertemperatuur, daarna goed schudden op de Vortex, van het extract 0,5 ml gebruiken voor zetmeelbepaling.
3. Voeg bij 0,5 ml extract 1 ml gebufferde amyloglucosidase-oplossing.
Zet dit 30 min. in waterbad van 55-60°C.
4. 1,5 ml ultrapuur water toevoegen aan gegelatineerde extract
5. Filtreren door 'bruine' membraanfilters in HPLC-potjes.

Citraatbuffer 50mM, pH 4,6

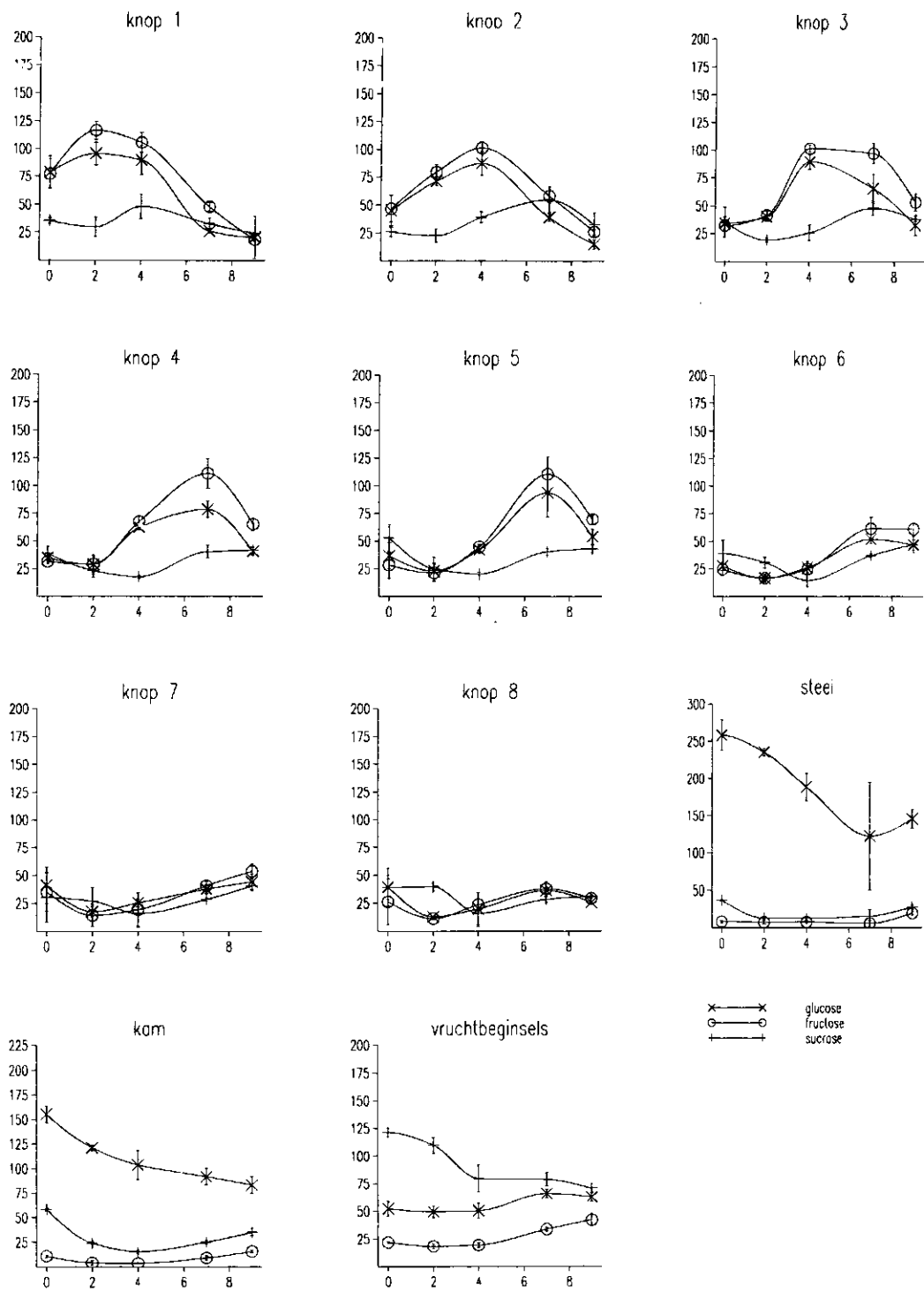
Citroenzuur.H₂O (MW 210.14): 1.051 g/100 ml ultrapuur water

Na-citraat.2H₂O (MW 294.10): 1.470 g/100 ml ultrapuur water

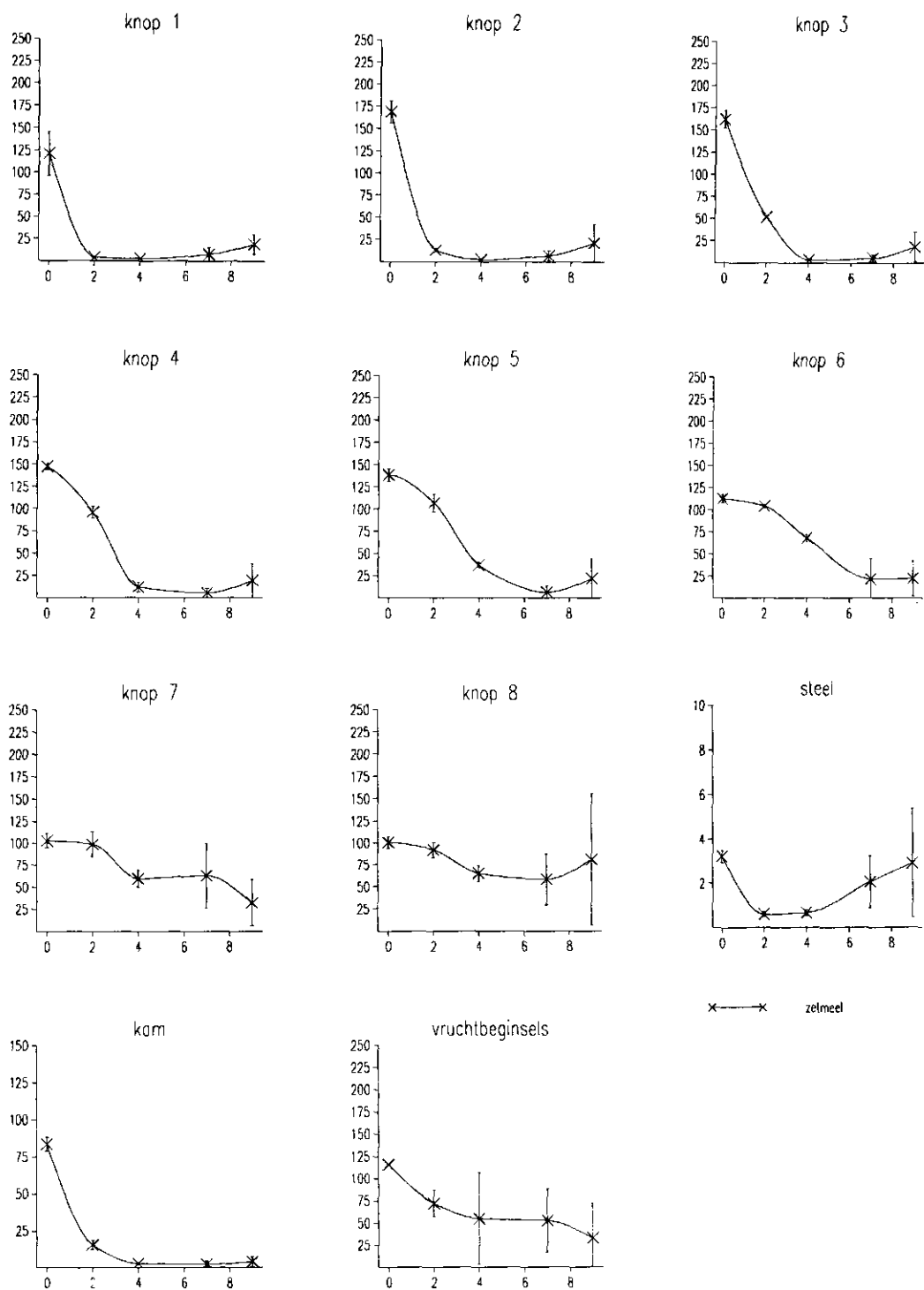
Citroenzuuroplossing aan Na-citraatoplossing toevoegen tot pH 4,6

Amyloglucosidase-oplossing

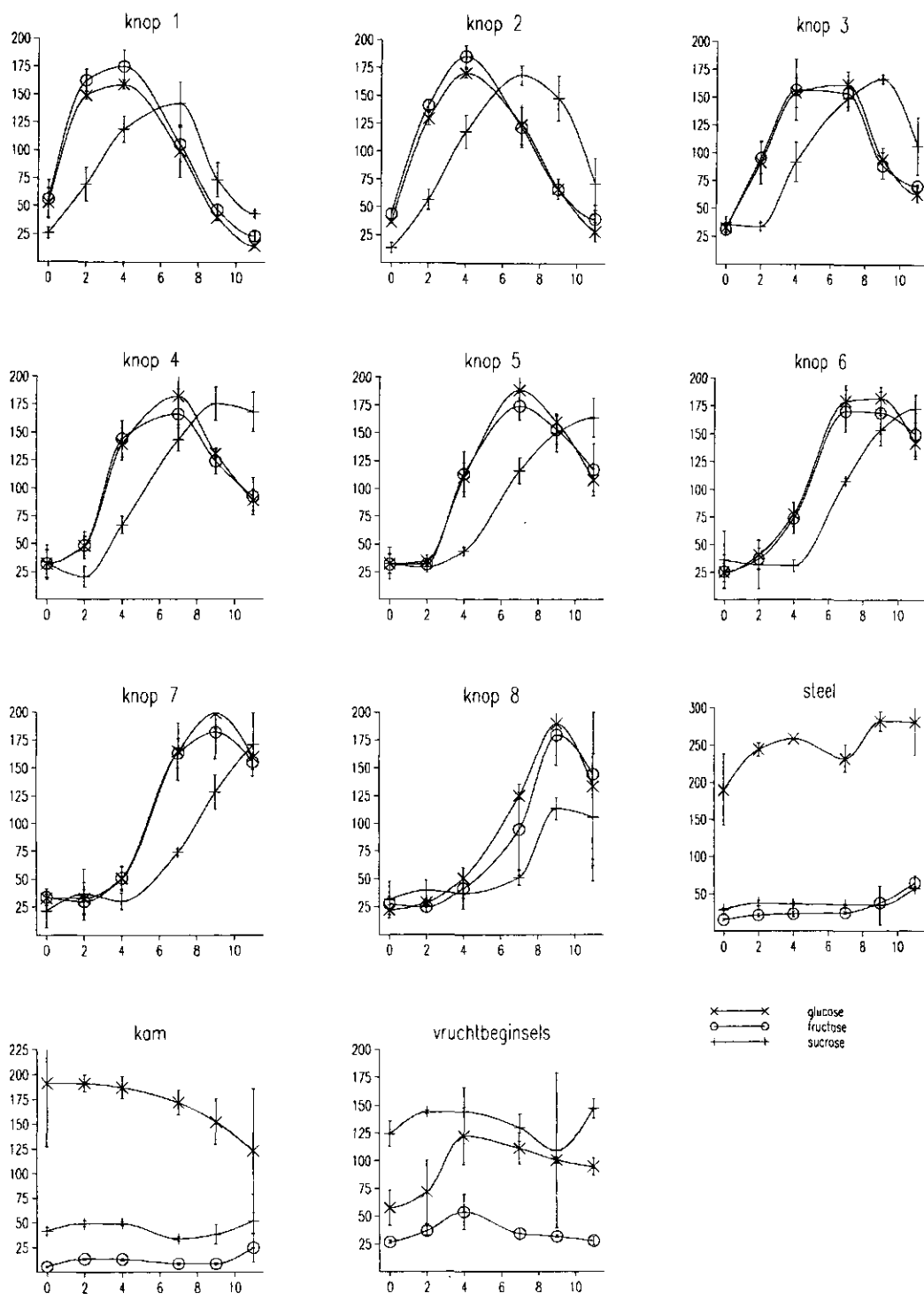
Elke keer vers maken: 5 mg amyloglucosidase/6 ml citraatbuffer



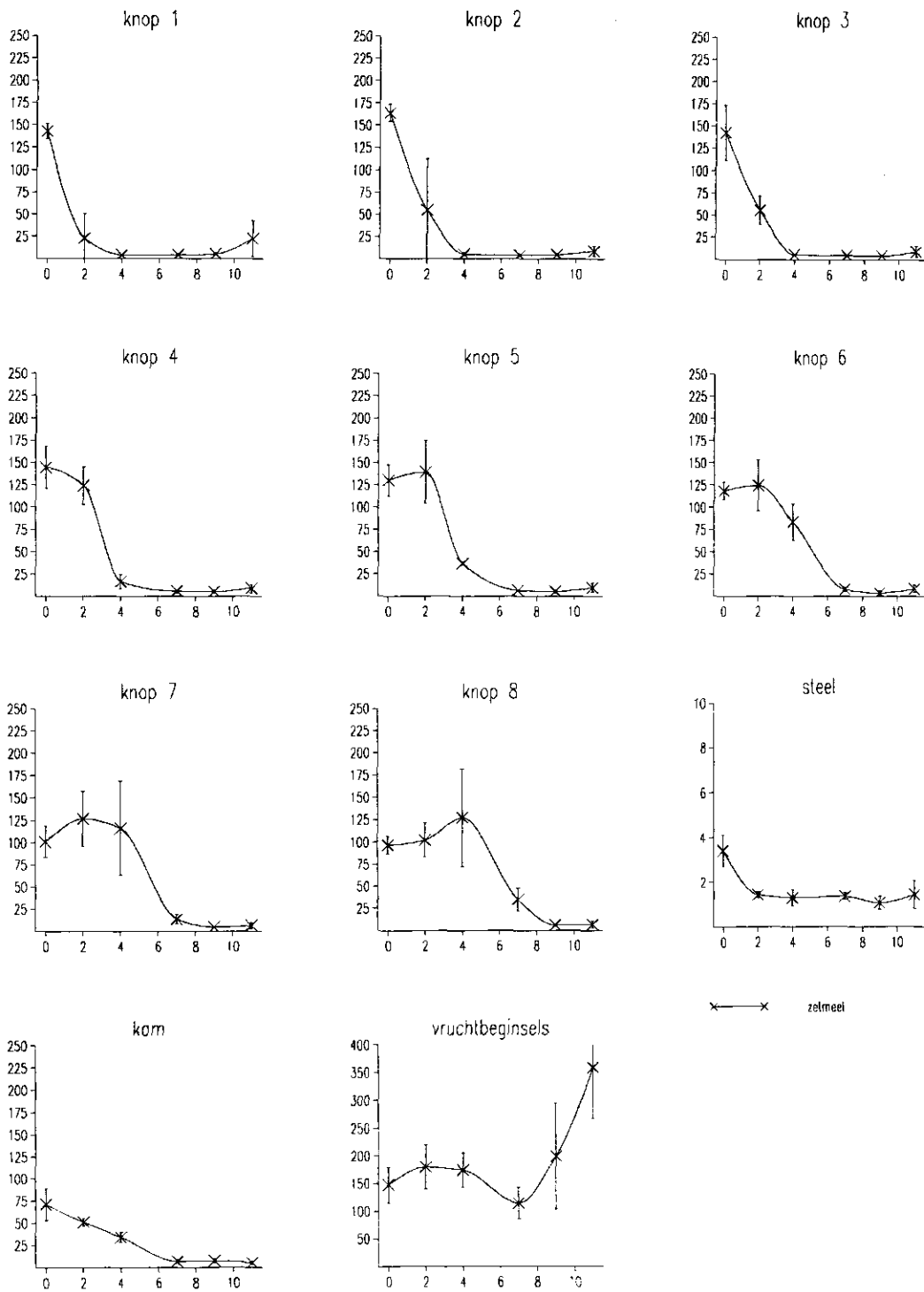
Figuur 1 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' tijdens het vaasleven in water, tijd in dagen op x-as



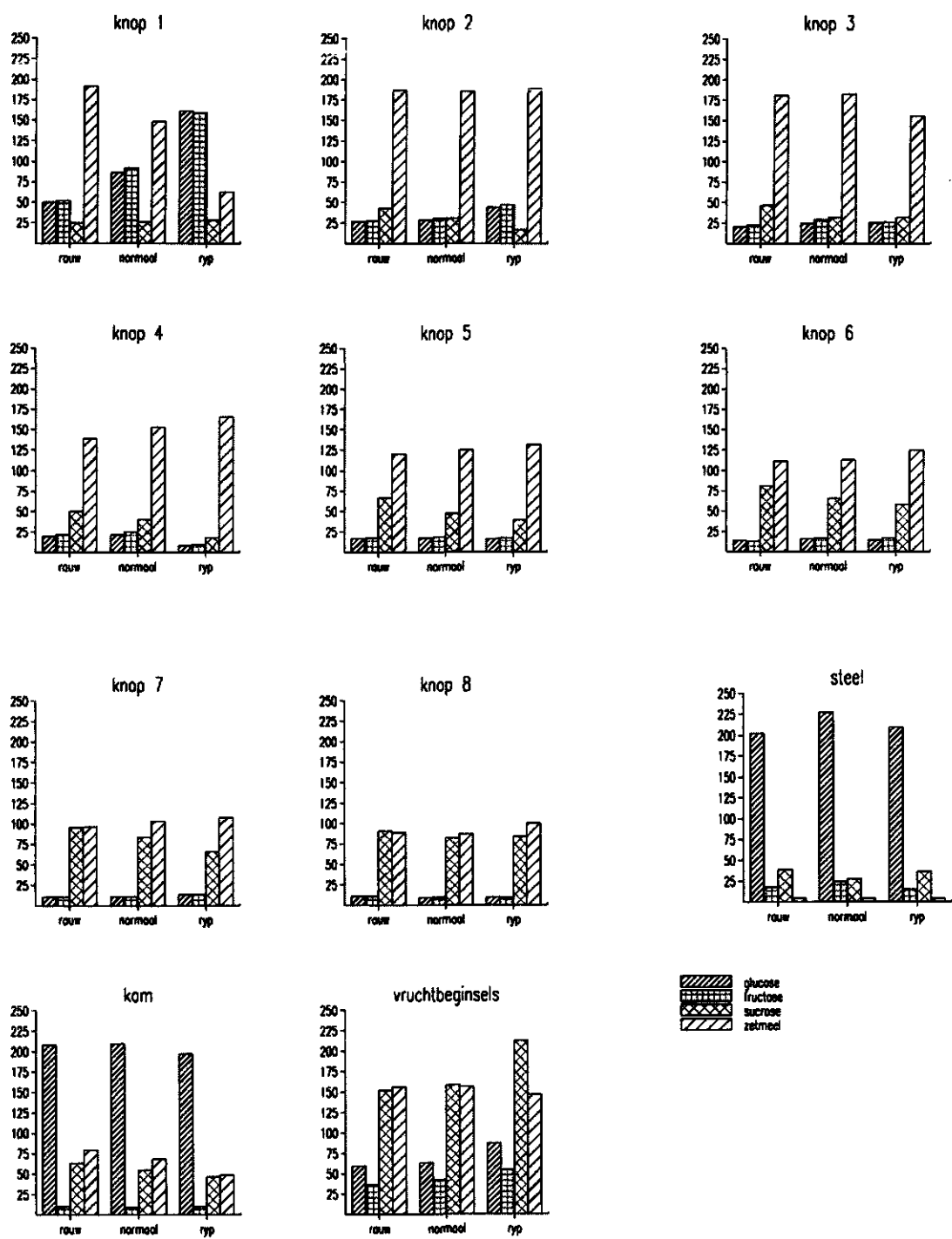
Figuur 2 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht van de knoppen (y-as) van Freesia 'Polaris' tijdens het vaasleven in water, tijd in dagen op x-as



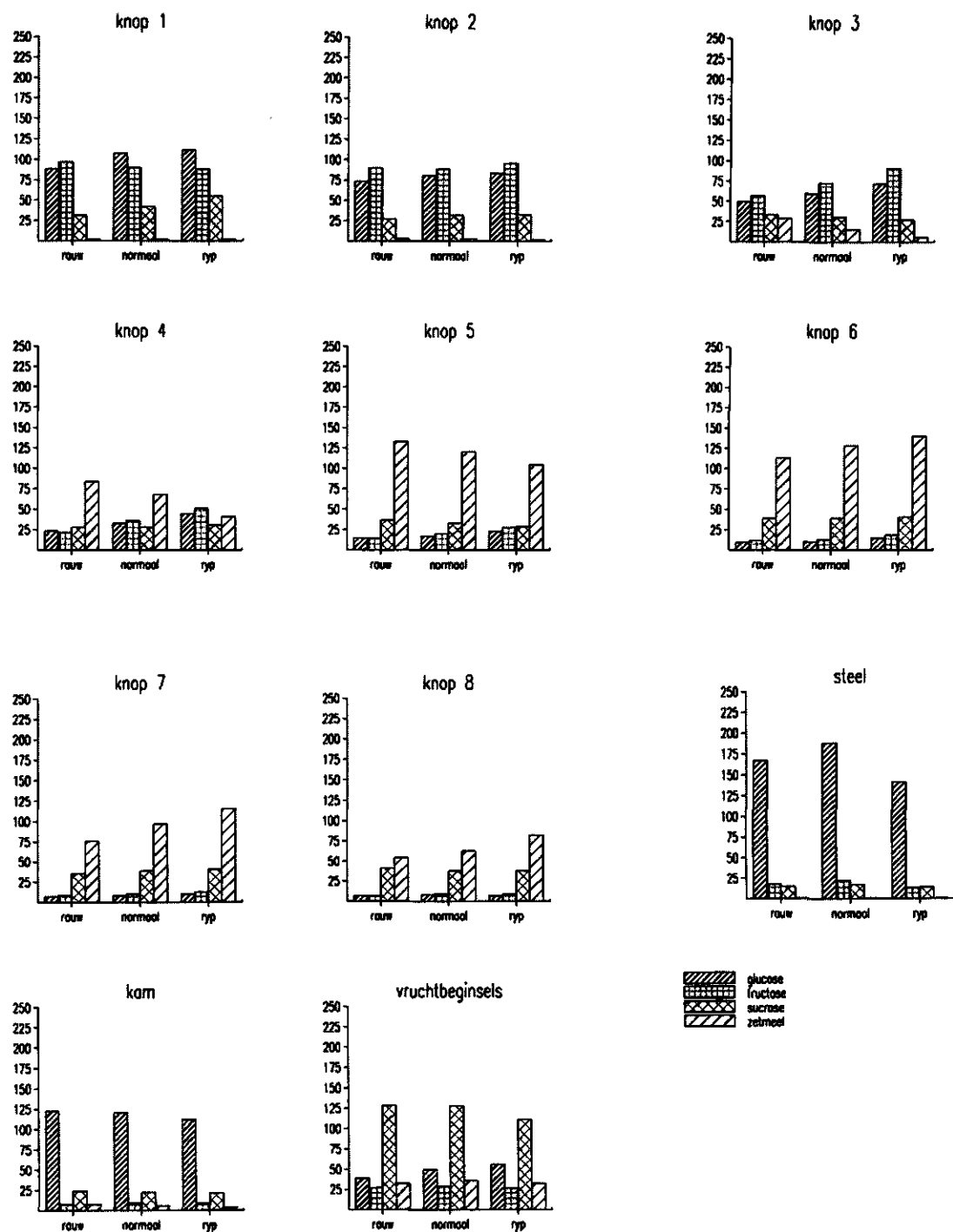
Figuur 3 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' tijdens het vaasleven in een 2-%ige suikeroplossing, tijd in dagen op x-as



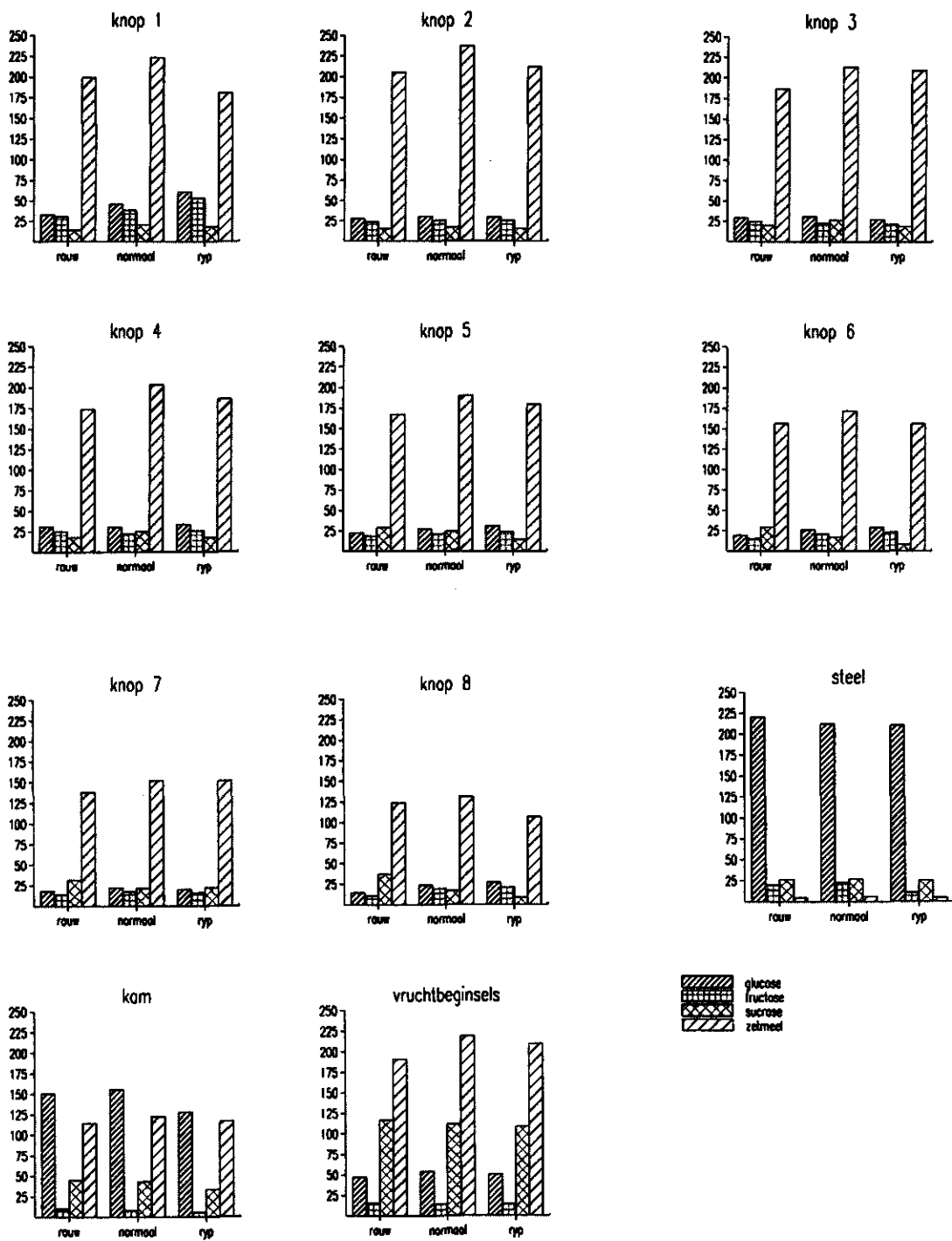
Figuur 4 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' tijdens het vaasleven in een 2%-ige suikeroplossing, tijd in dagen op x-as



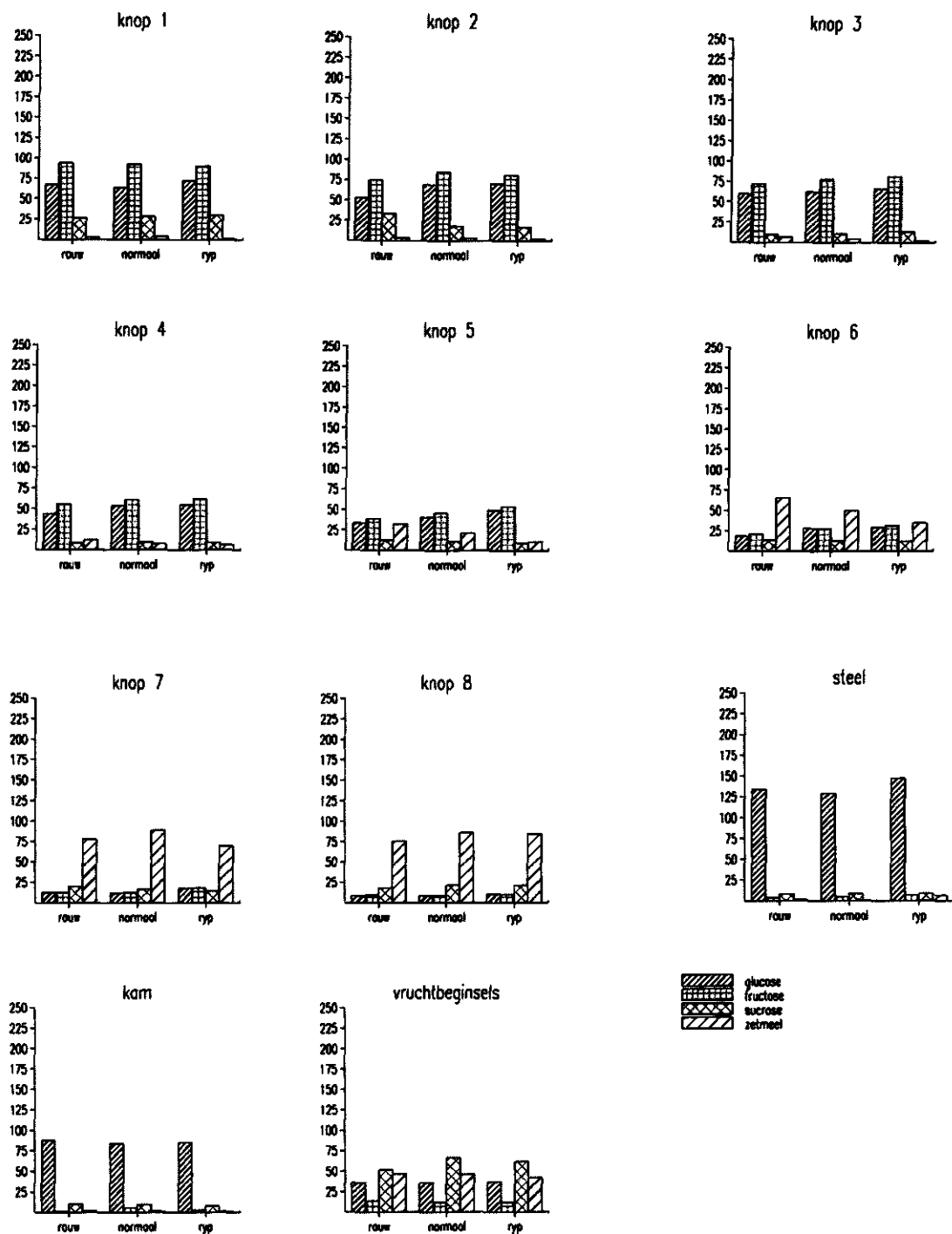
Figuur 5 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht van Freesia 'Aladin' op dag van oogst



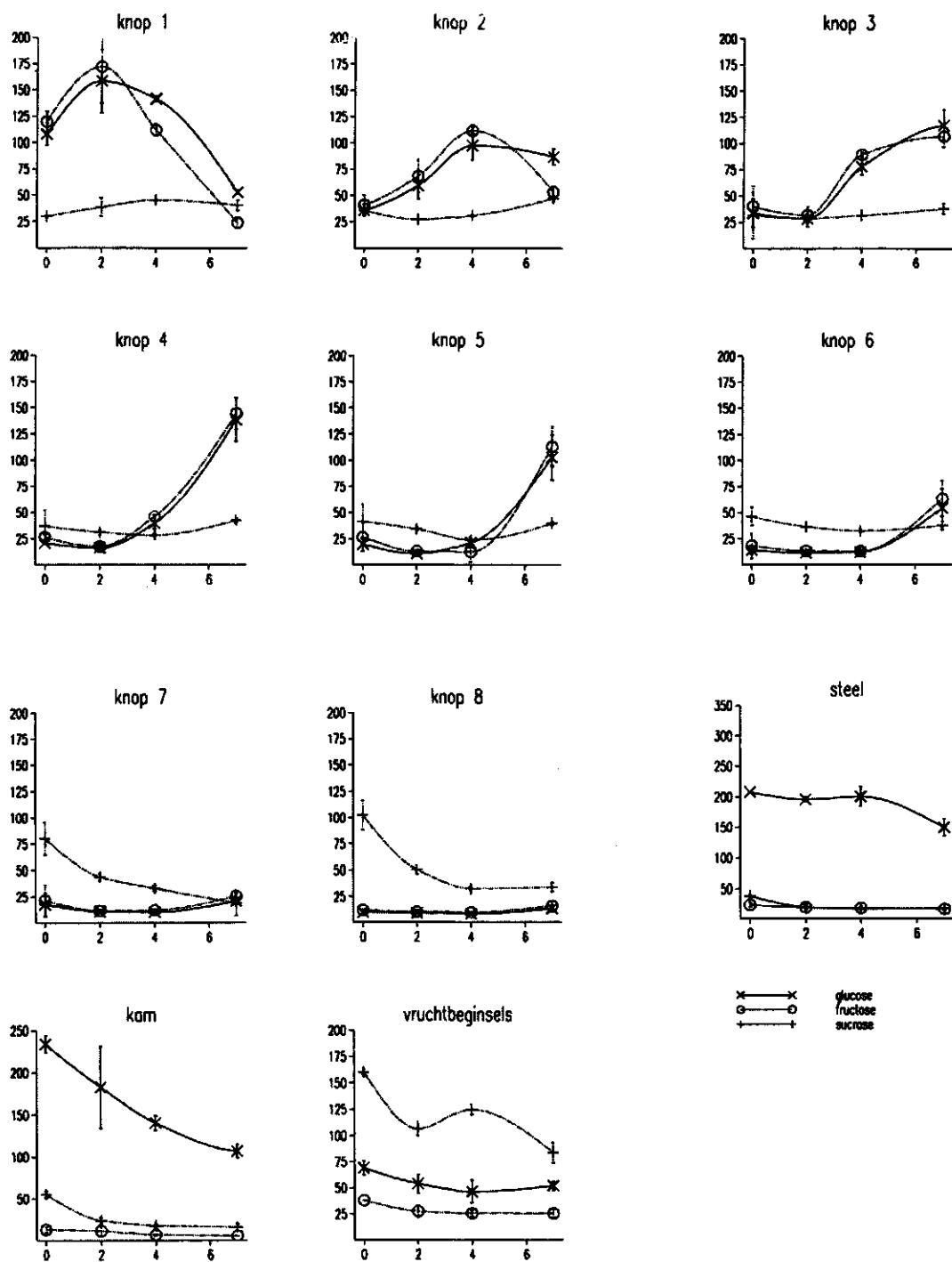
Figuur 6 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht van Freesia 'Aladin' na 4 dagen in de vaas



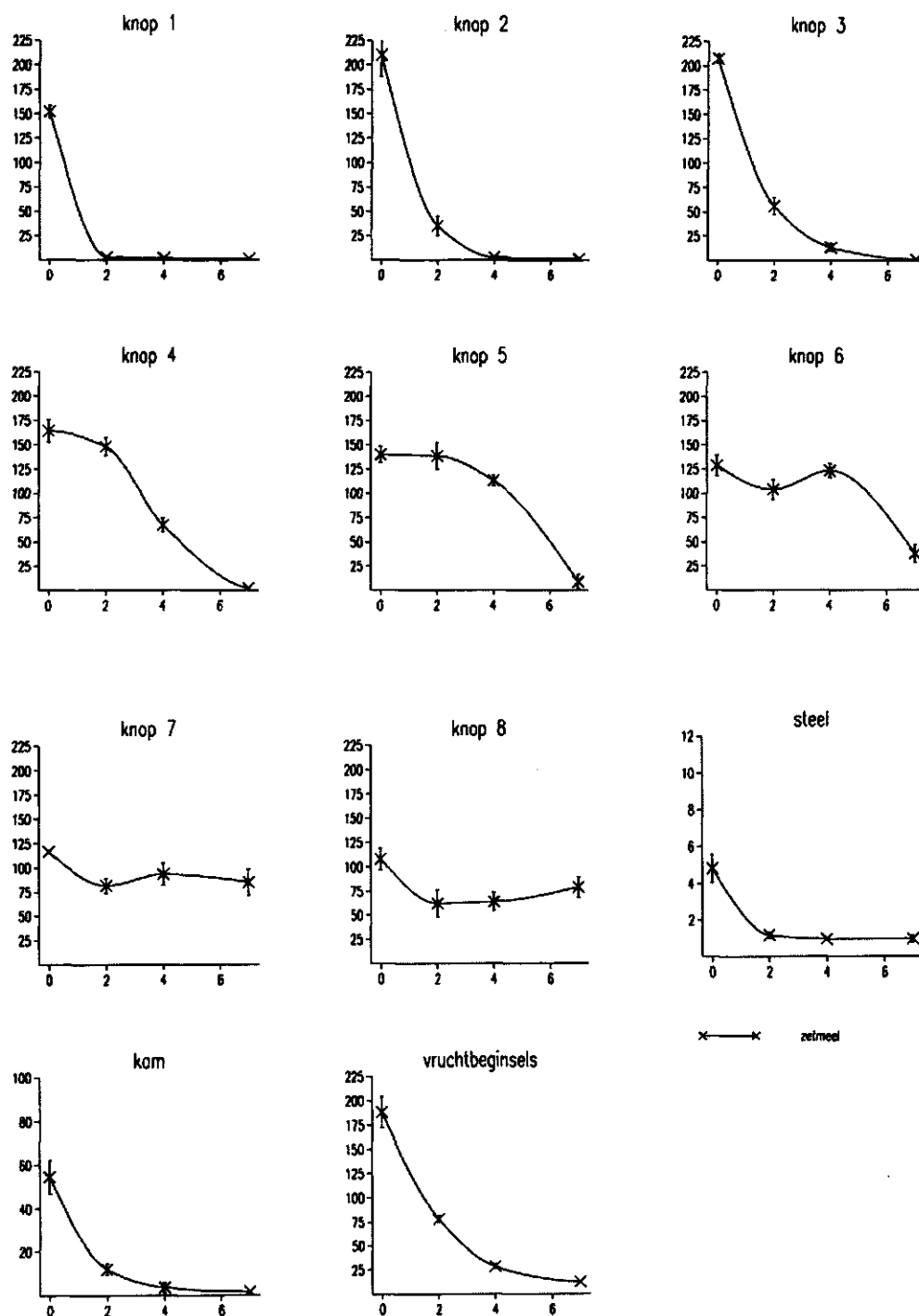
Figuur 7 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht van Freesia 'Polaris' op dag van oogst



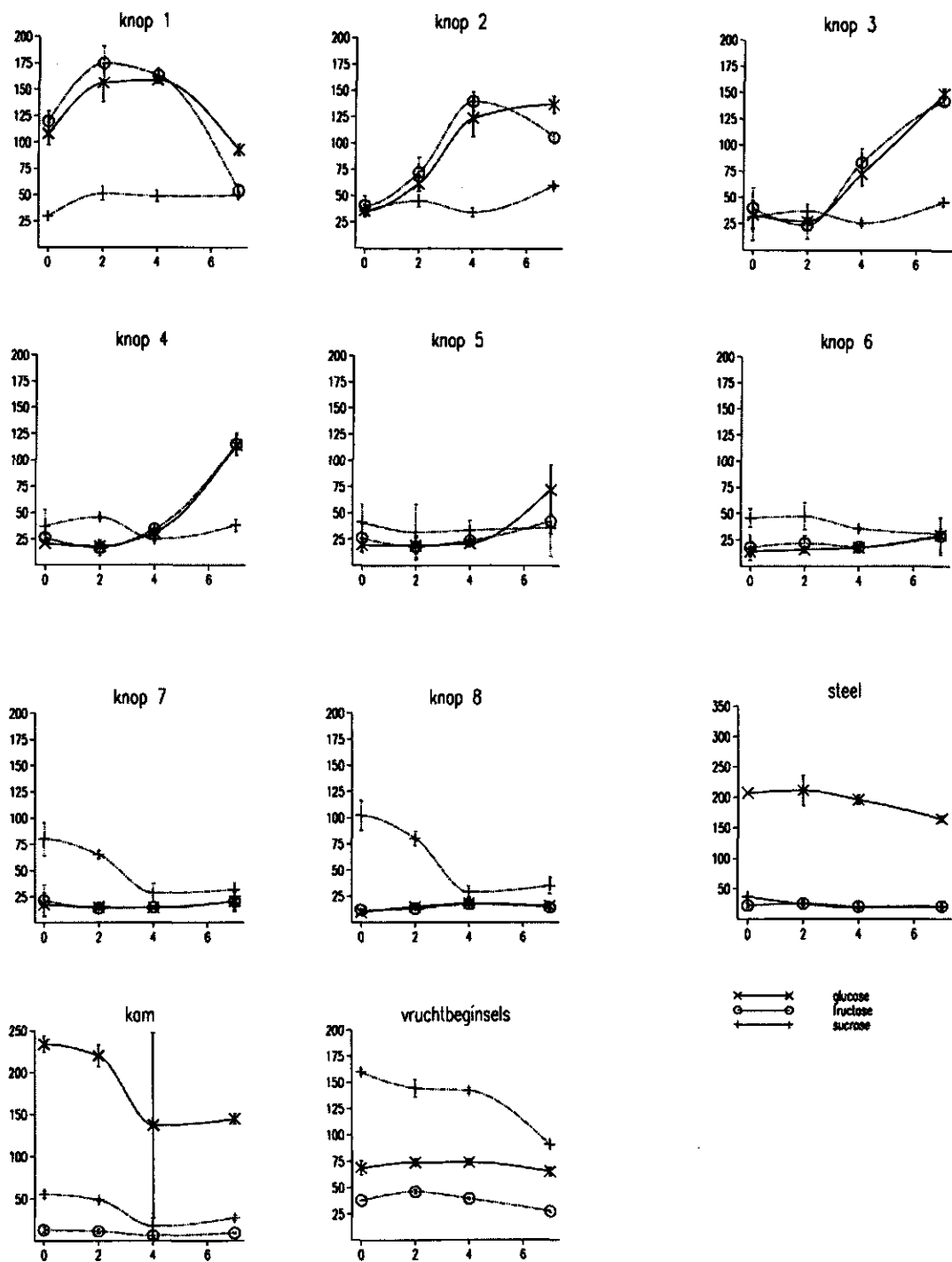
Figuur 8 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht van Freesia 'Polaris' na 4 dagen in de vaas



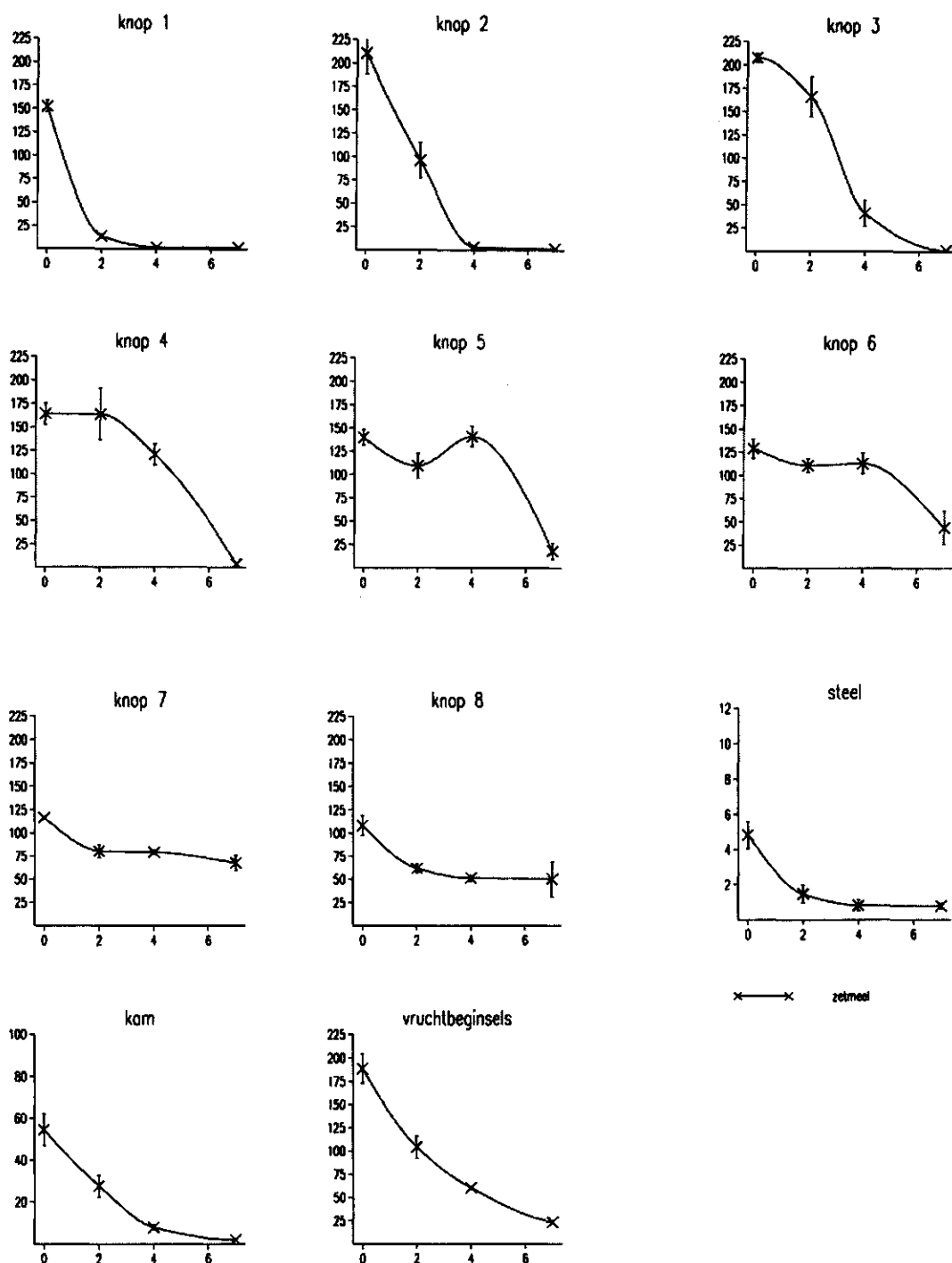
Figuur 9 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in water gezet, tijd in dagen op x-as



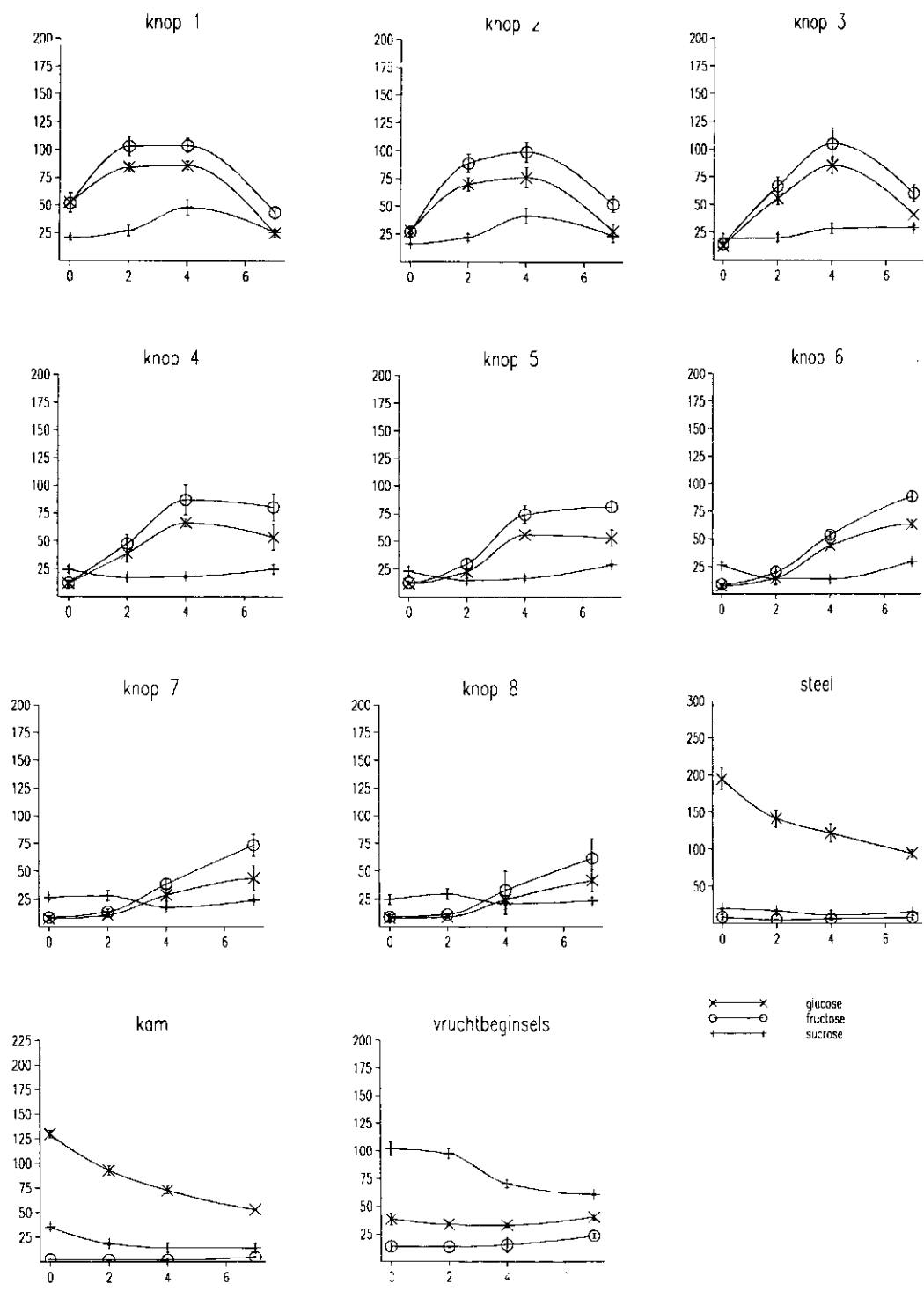
Figuur 10 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' direct na de oogst in water gezet, tijd in dagen op x-as



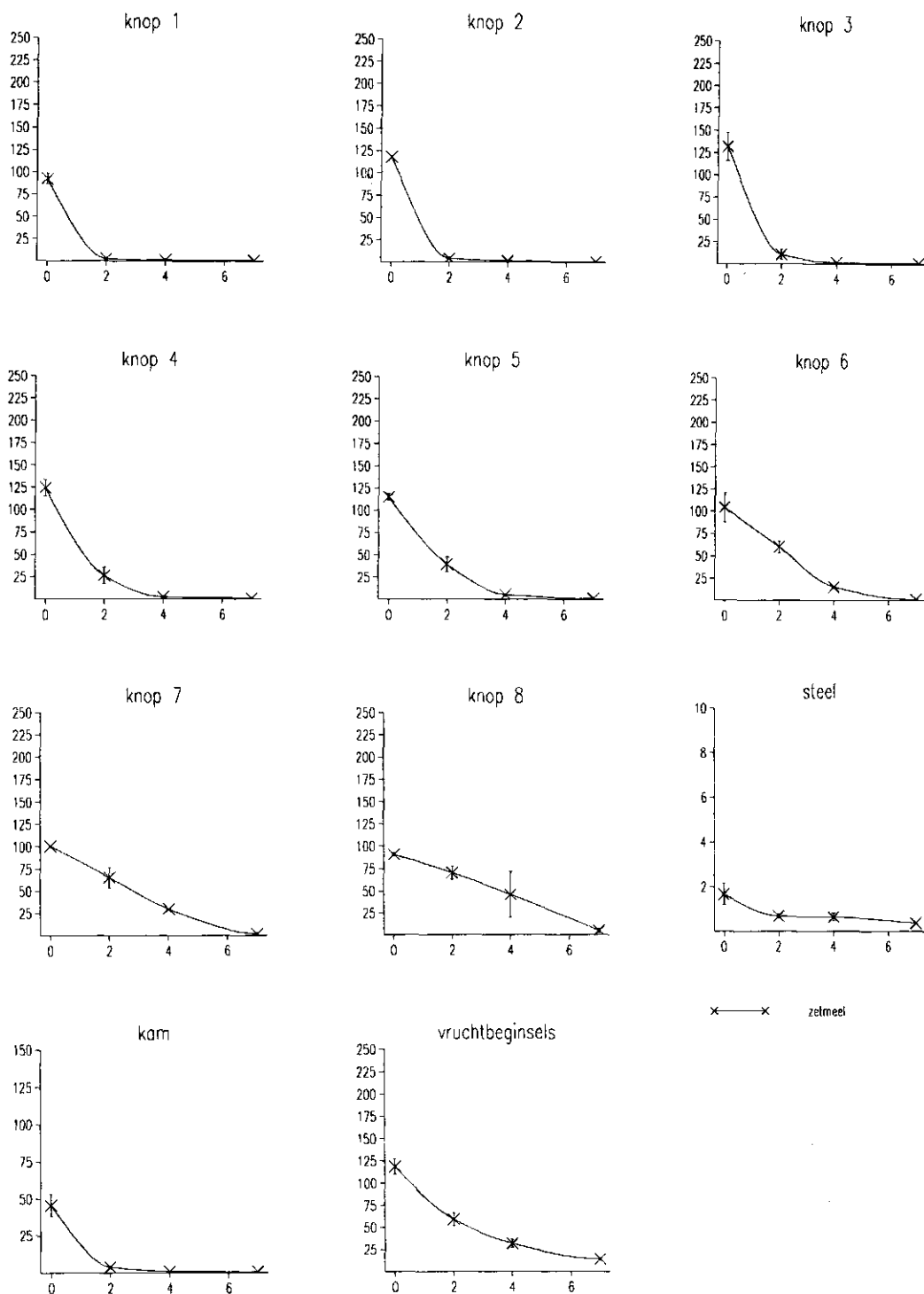
Figuur 11 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst 2 dagen droog bij 15°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



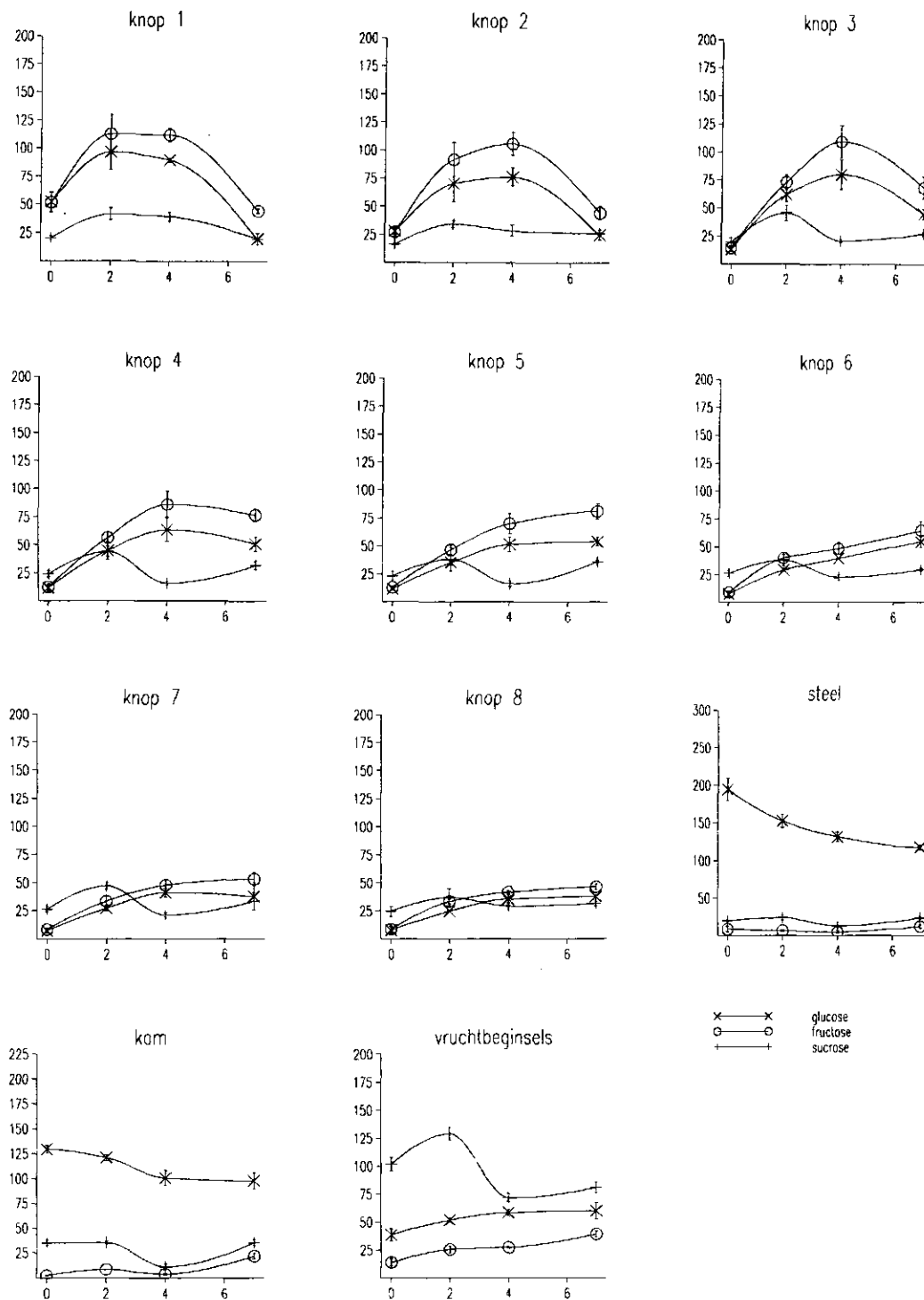
Figuur 12 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst 2 dagen droog bij 15°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



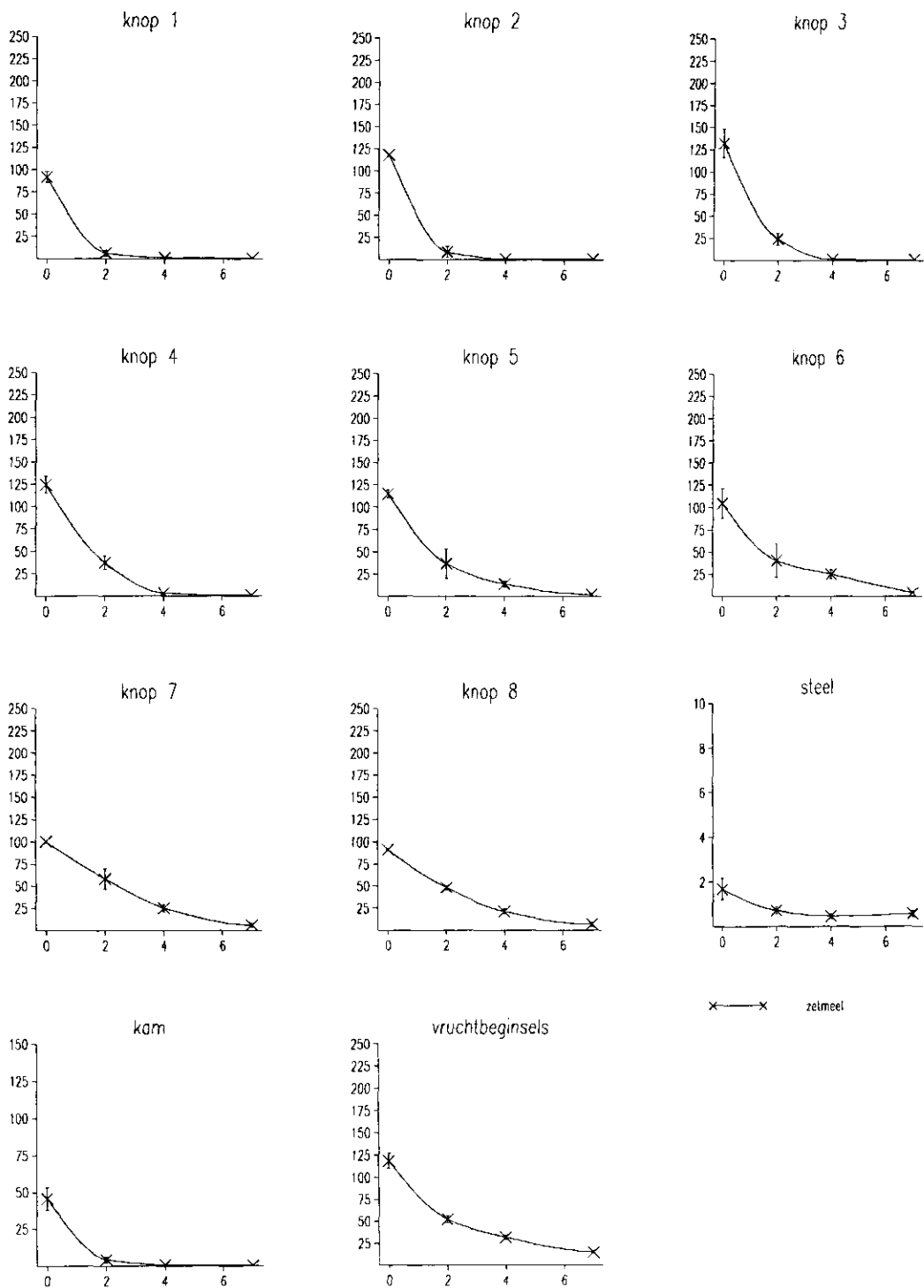
Figuur 13 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in water gezet, tijd in dagen op x-as



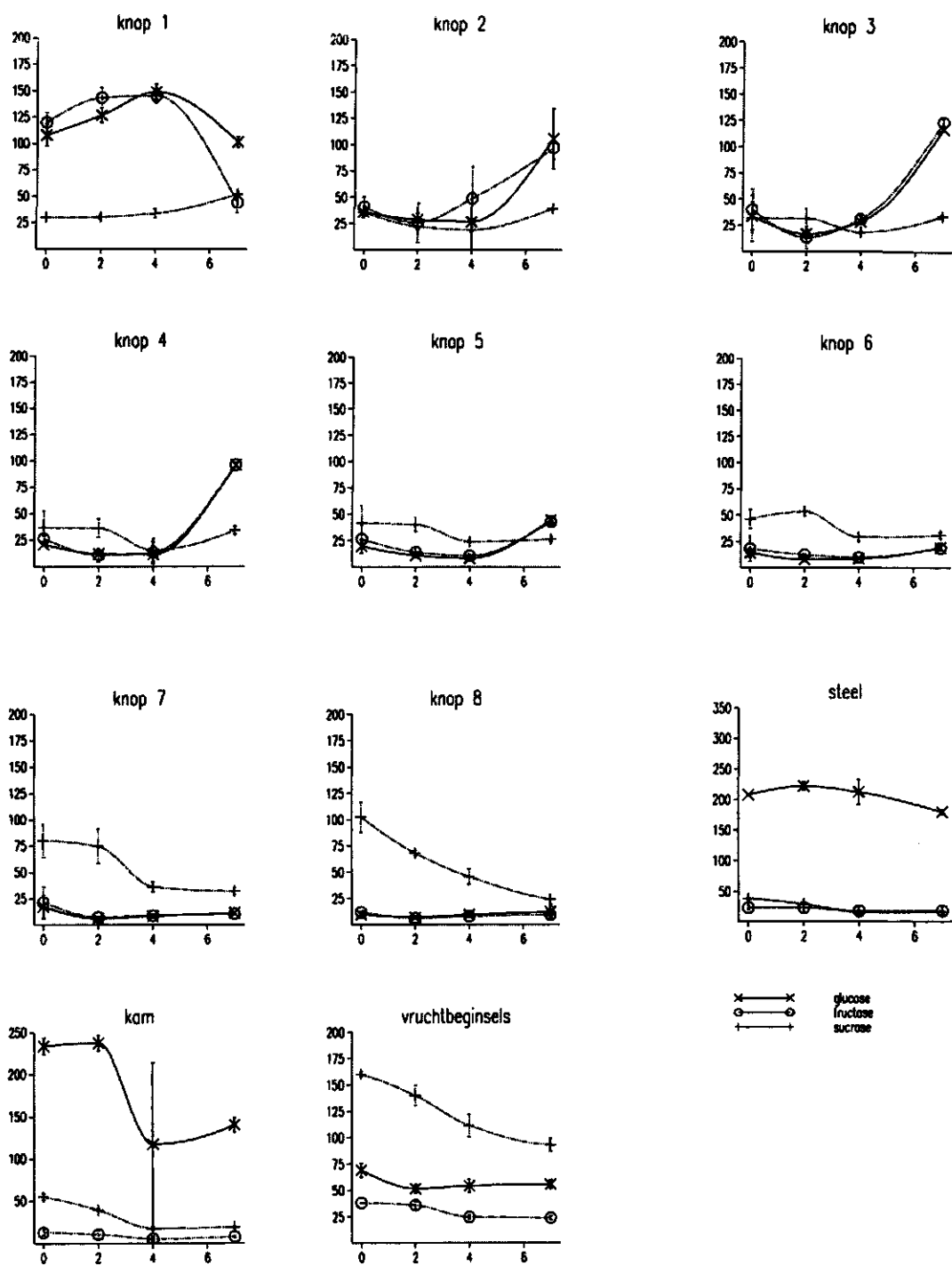
Figuur 14 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' direct na de oogst in water gezet, tijd in dagen op x-as



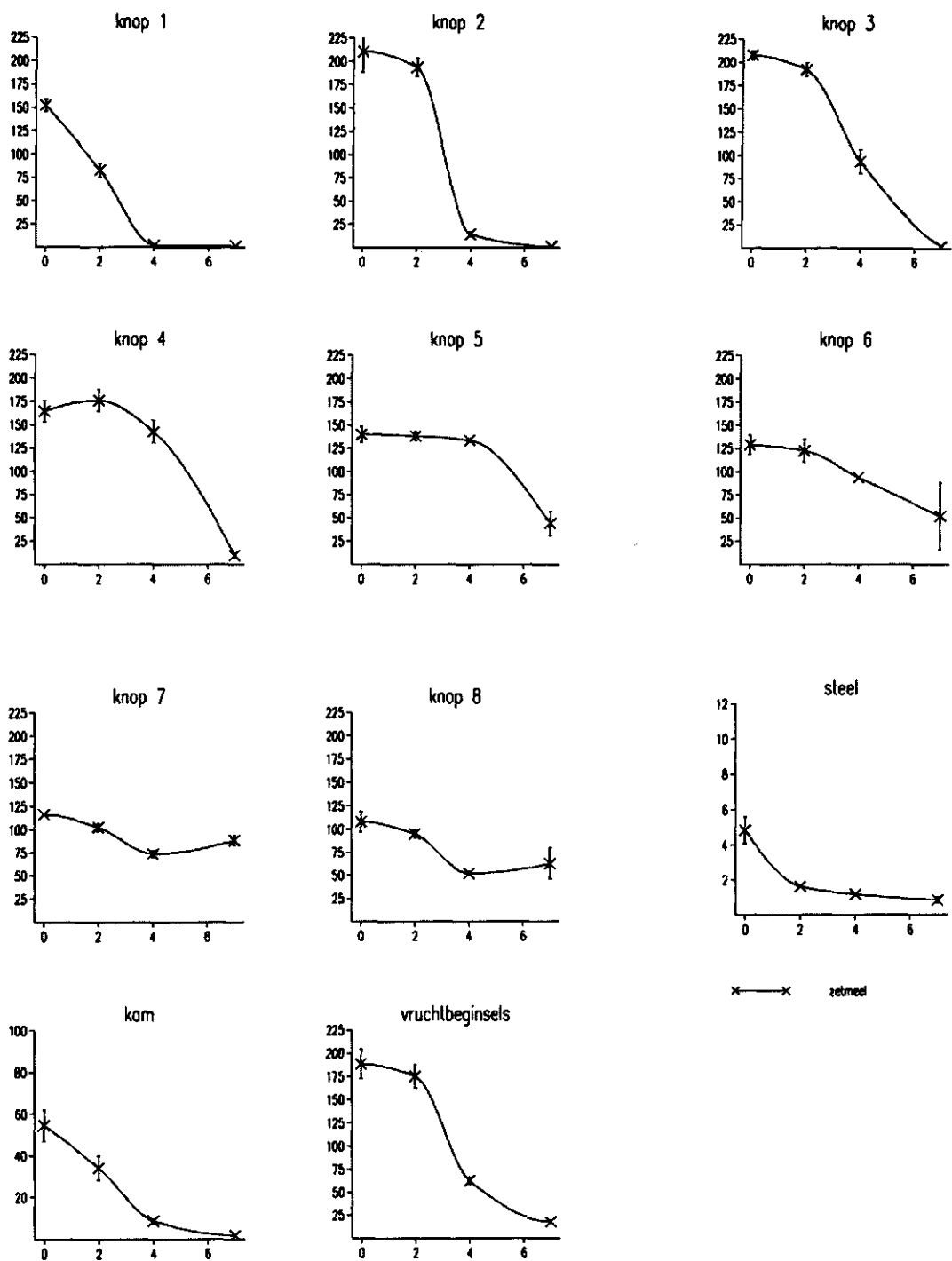
Figuur 15 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst 2 dagen droog bij 15°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



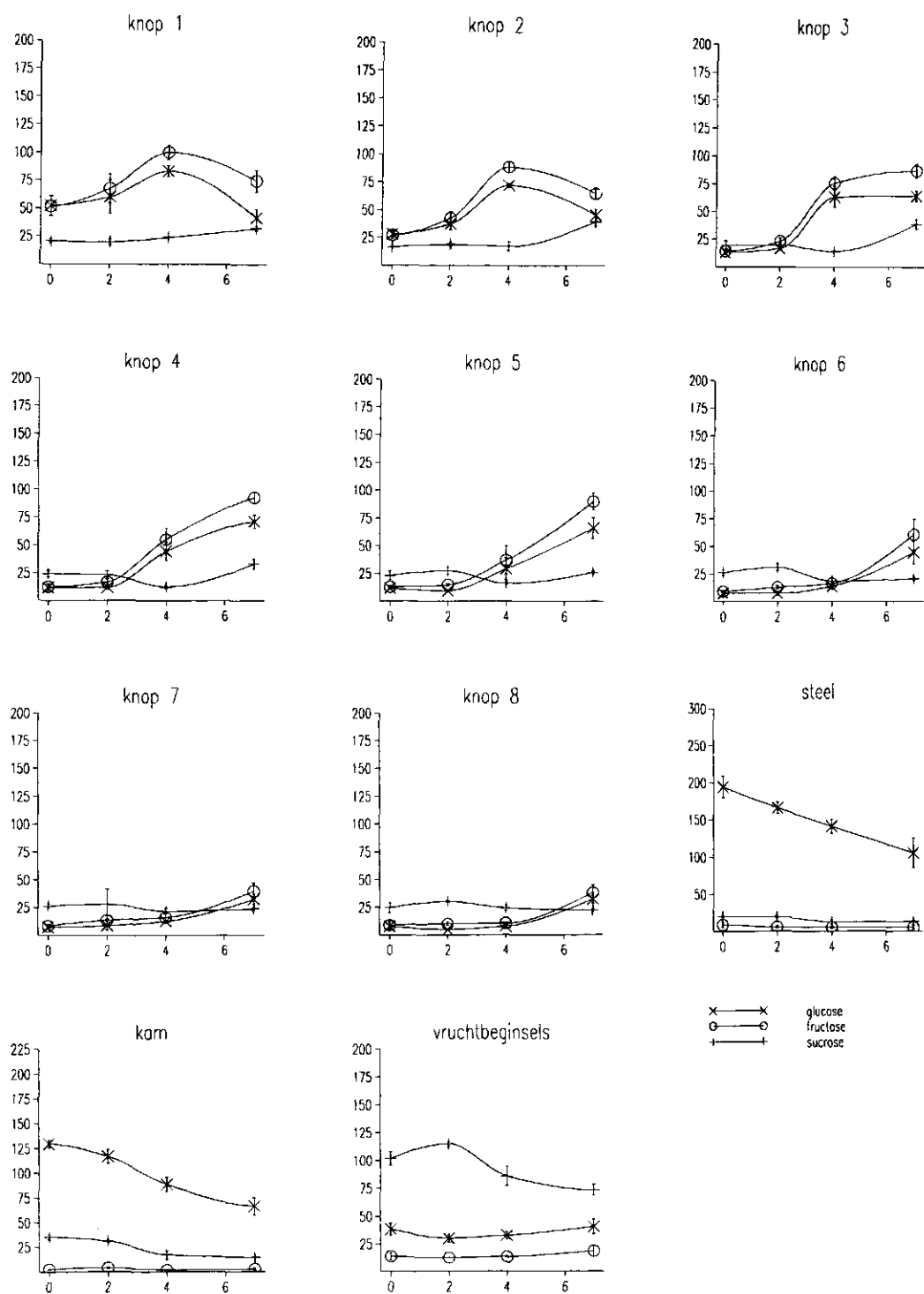
Figuur 16 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst 2 dagen droog bij 15°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



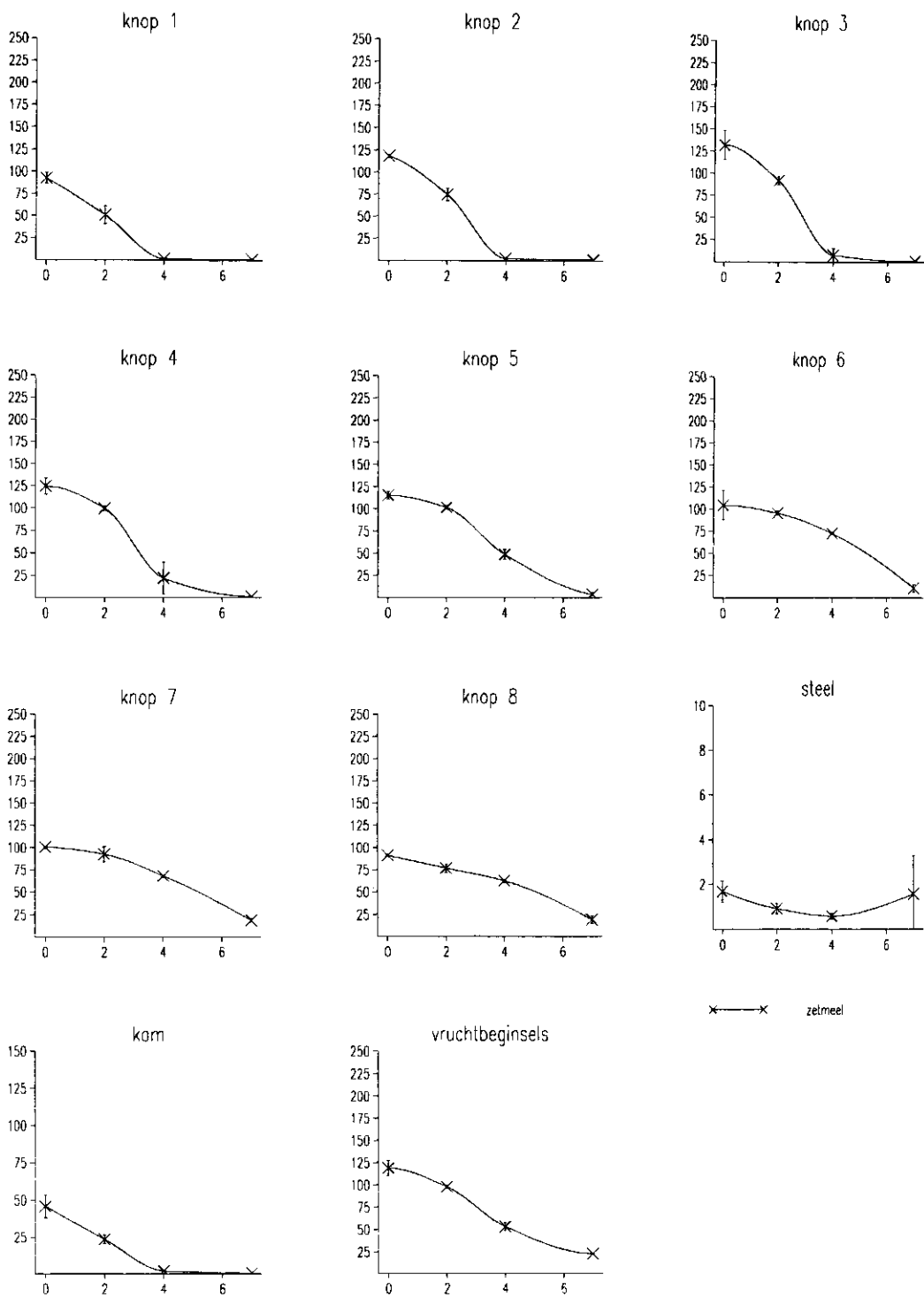
Figuur 17 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst 2 dagen in water bij 5°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



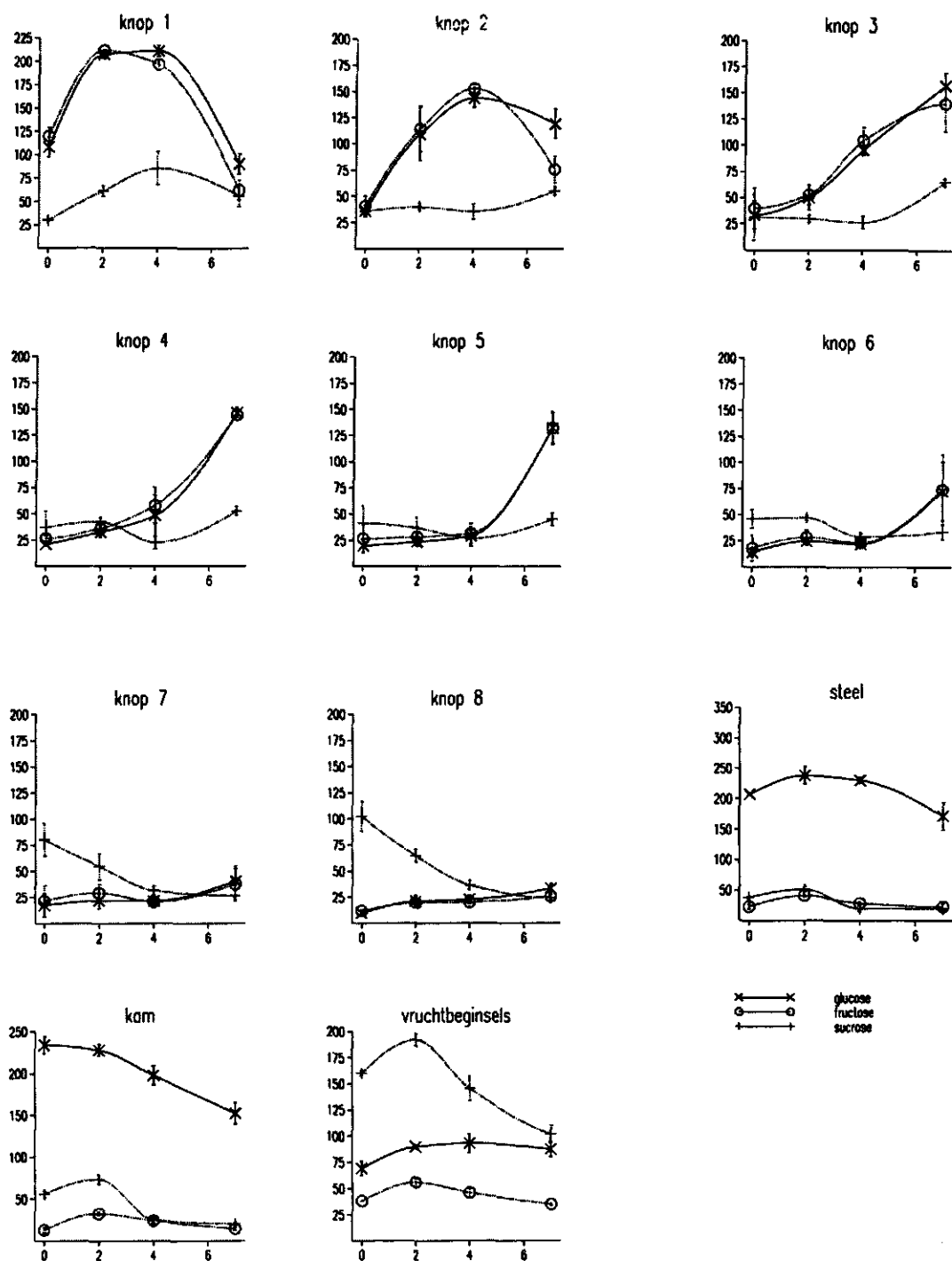
Figuur 18 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst 2 dagen in water bij 5°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



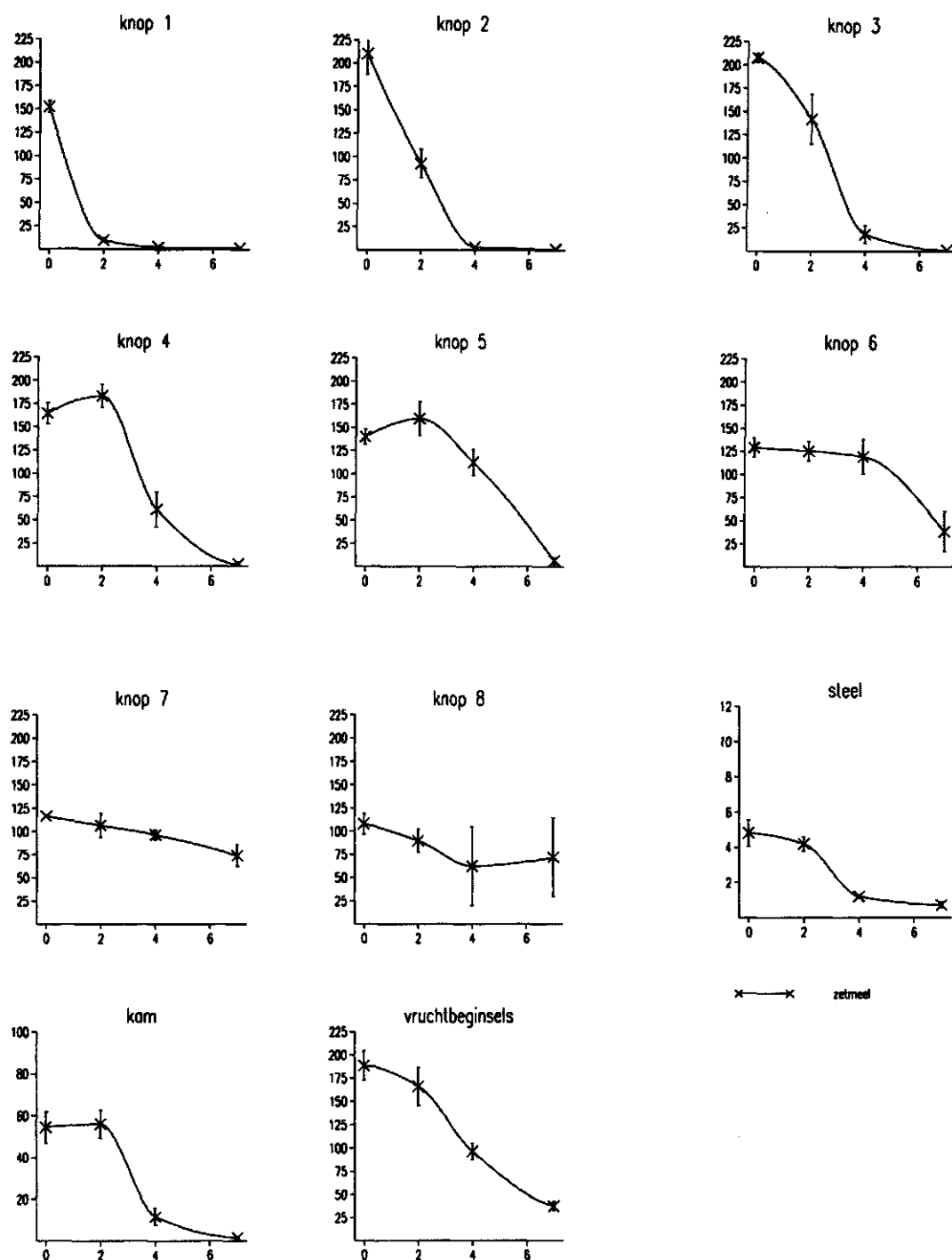
Figuur 19 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst 2 dagen in water bij 5°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



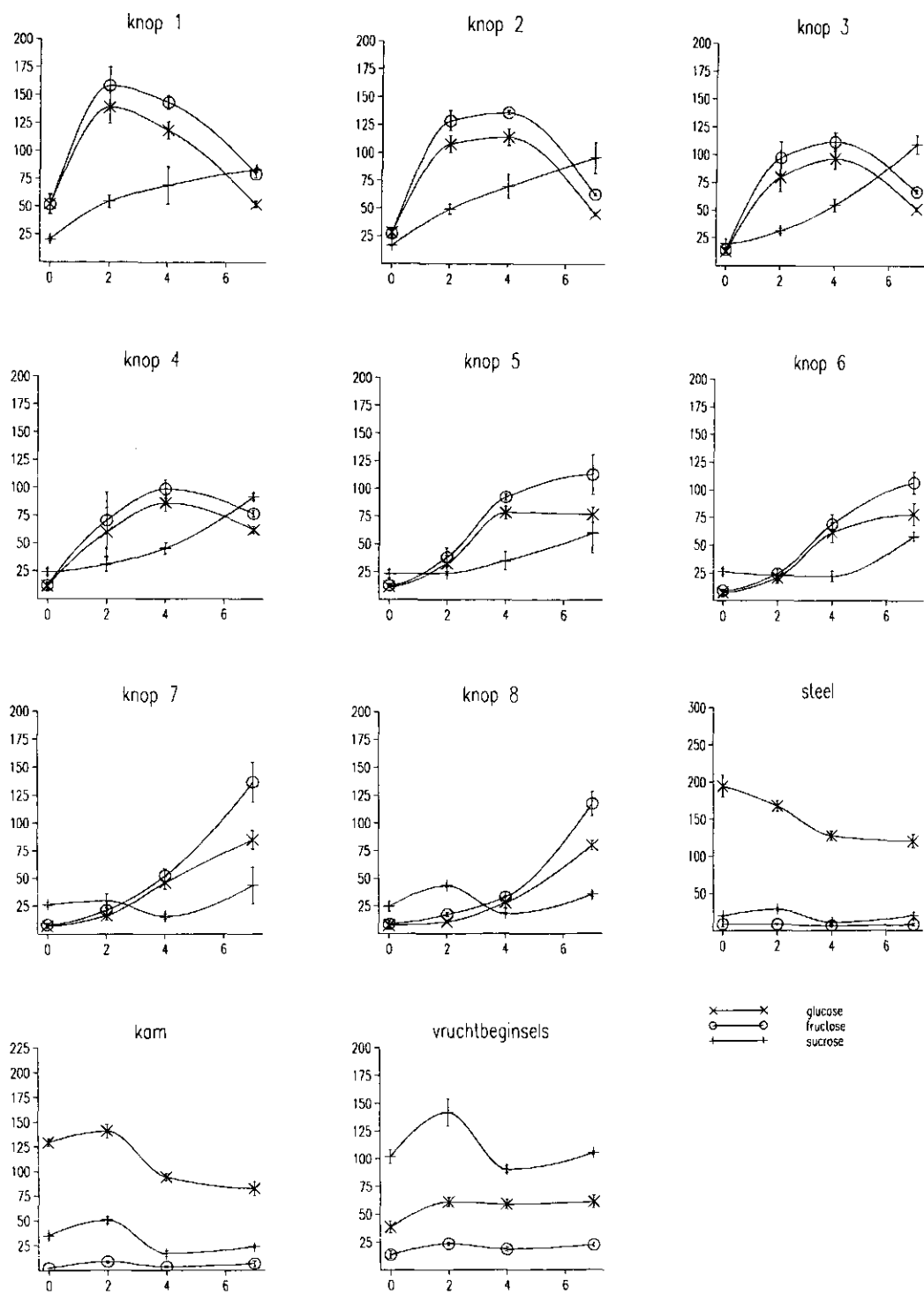
Figuur 20 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst 2 dagen in water bij 5°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



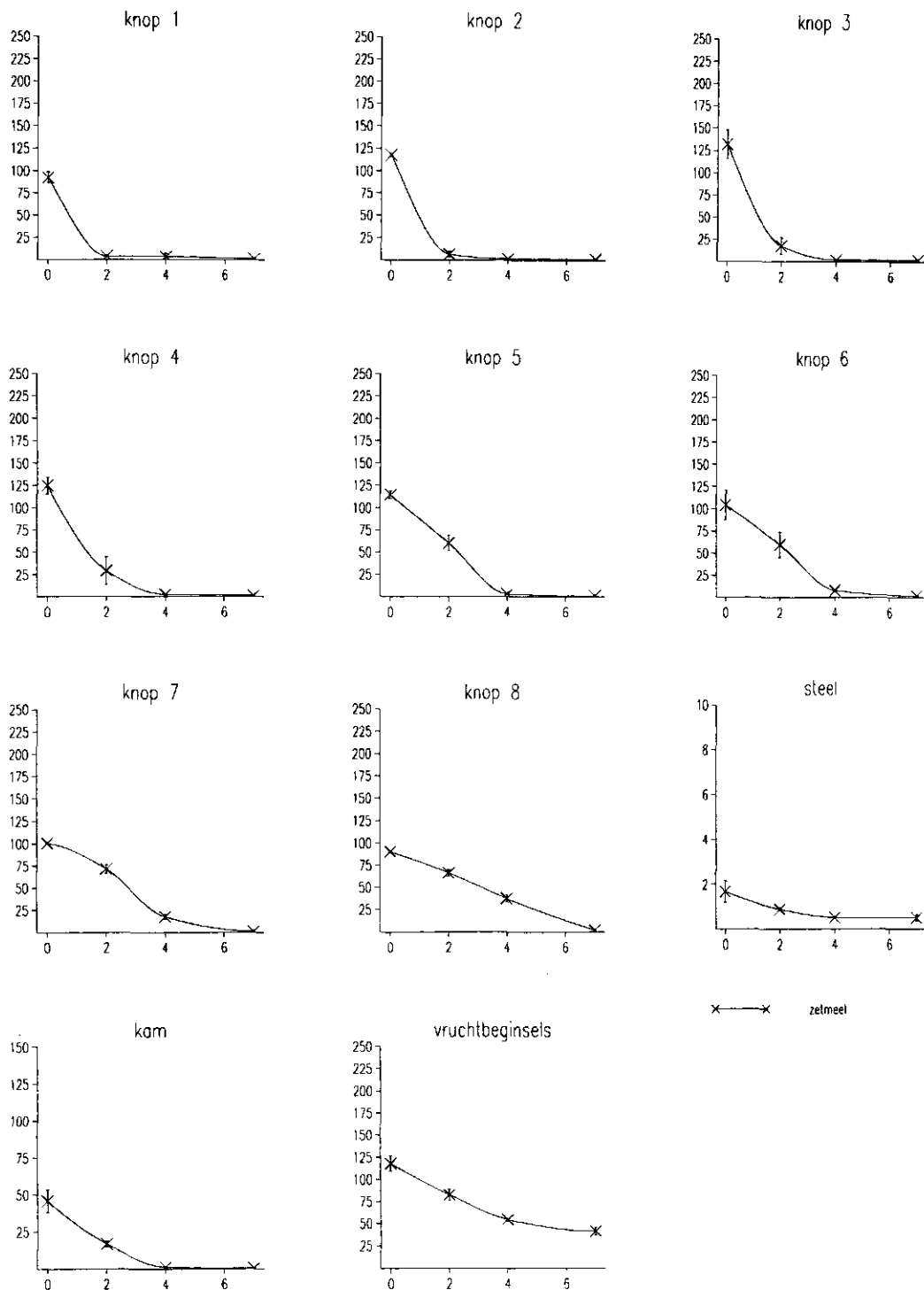
Figuur 21 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst 2 dagen gepulst met 4% suiker bij 20°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



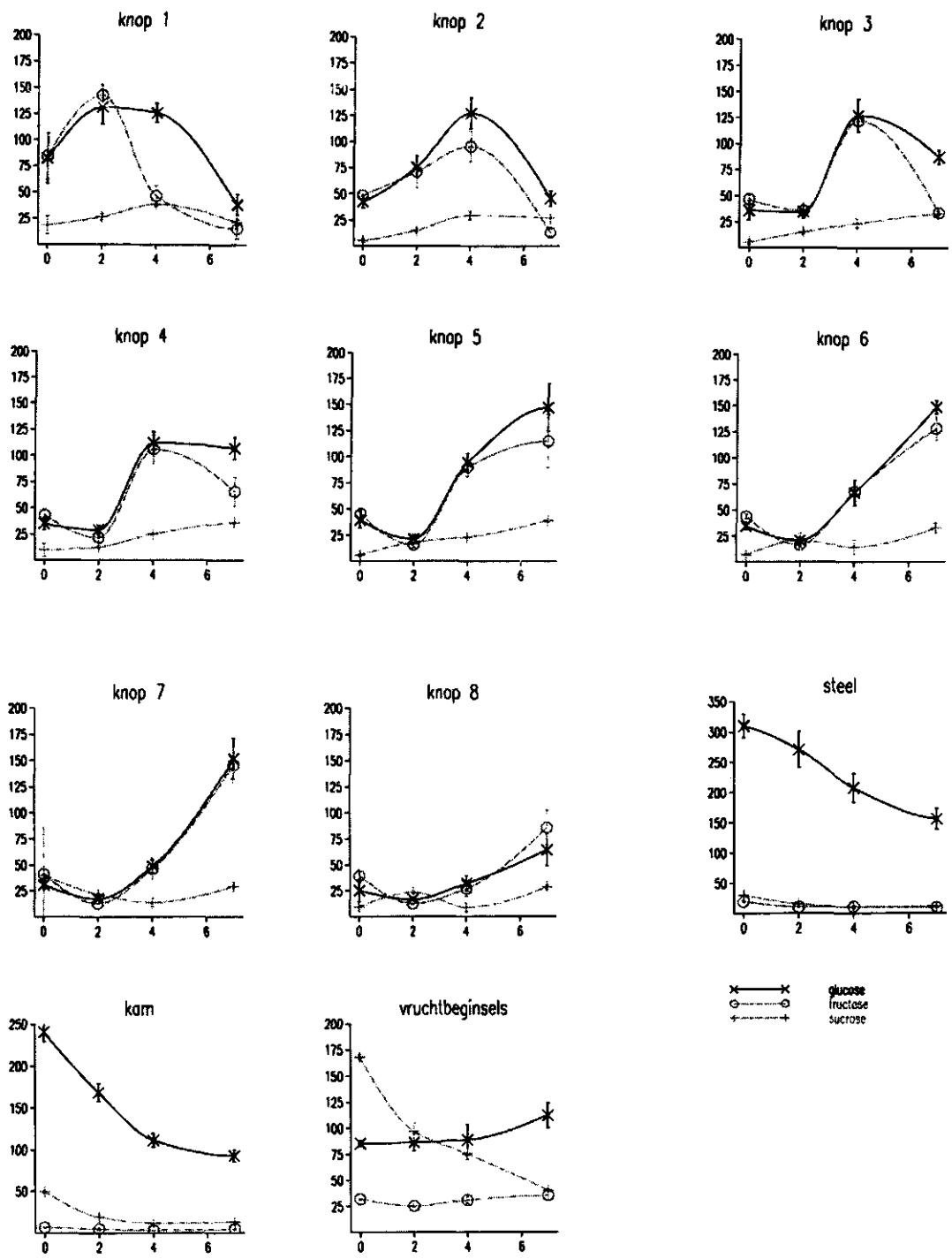
Figuur 22 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst 2 dagen gepulst met 4% suiker, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



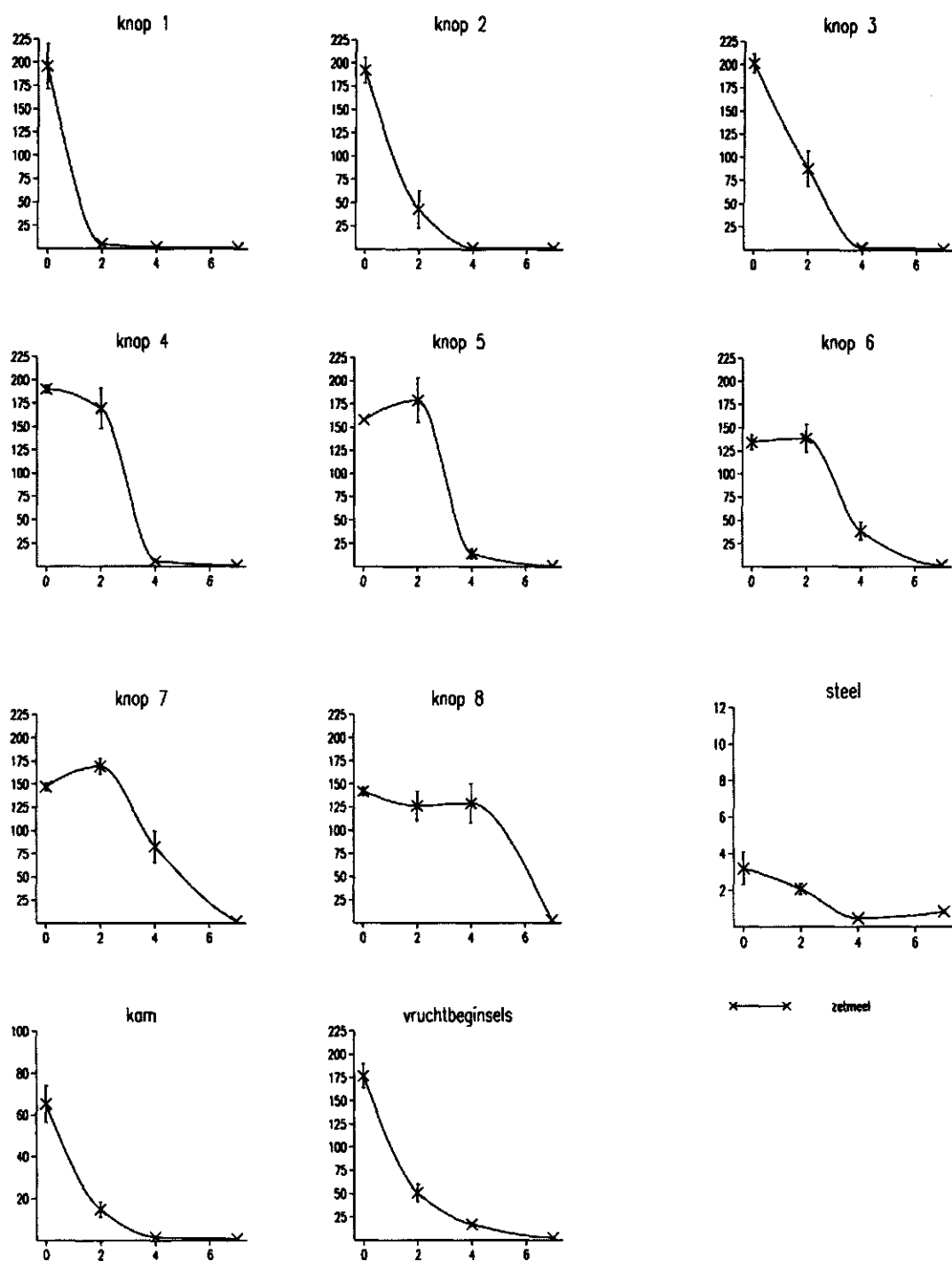
Figuur 23 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst 2 dagen gepulst met 4% suiker bij 20°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



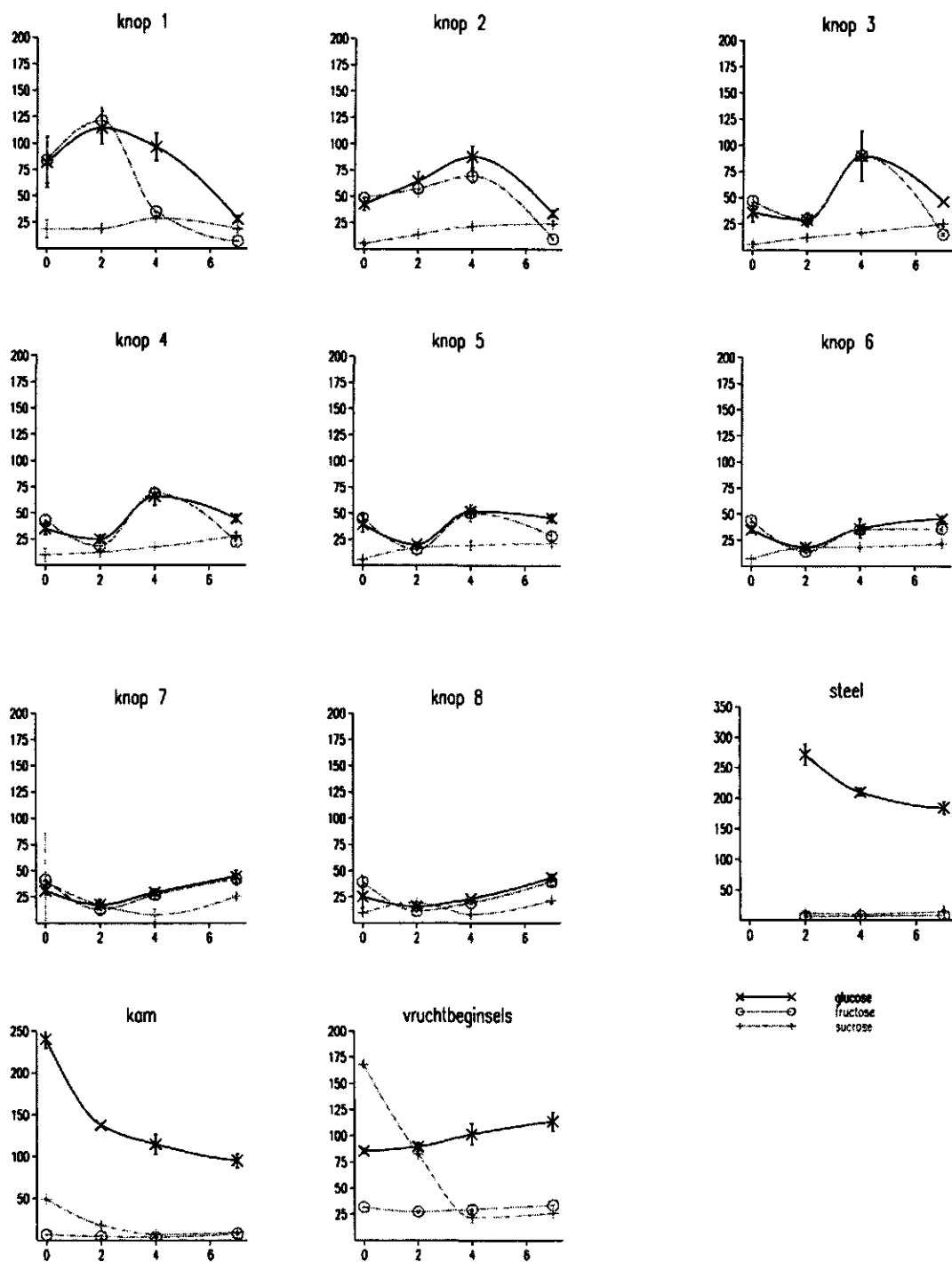
Figuur 24 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst 2 dagen gepulst met 4% suiker bij 20°C, daarna in de vaas in water gezet, tijd in dagen op x-as



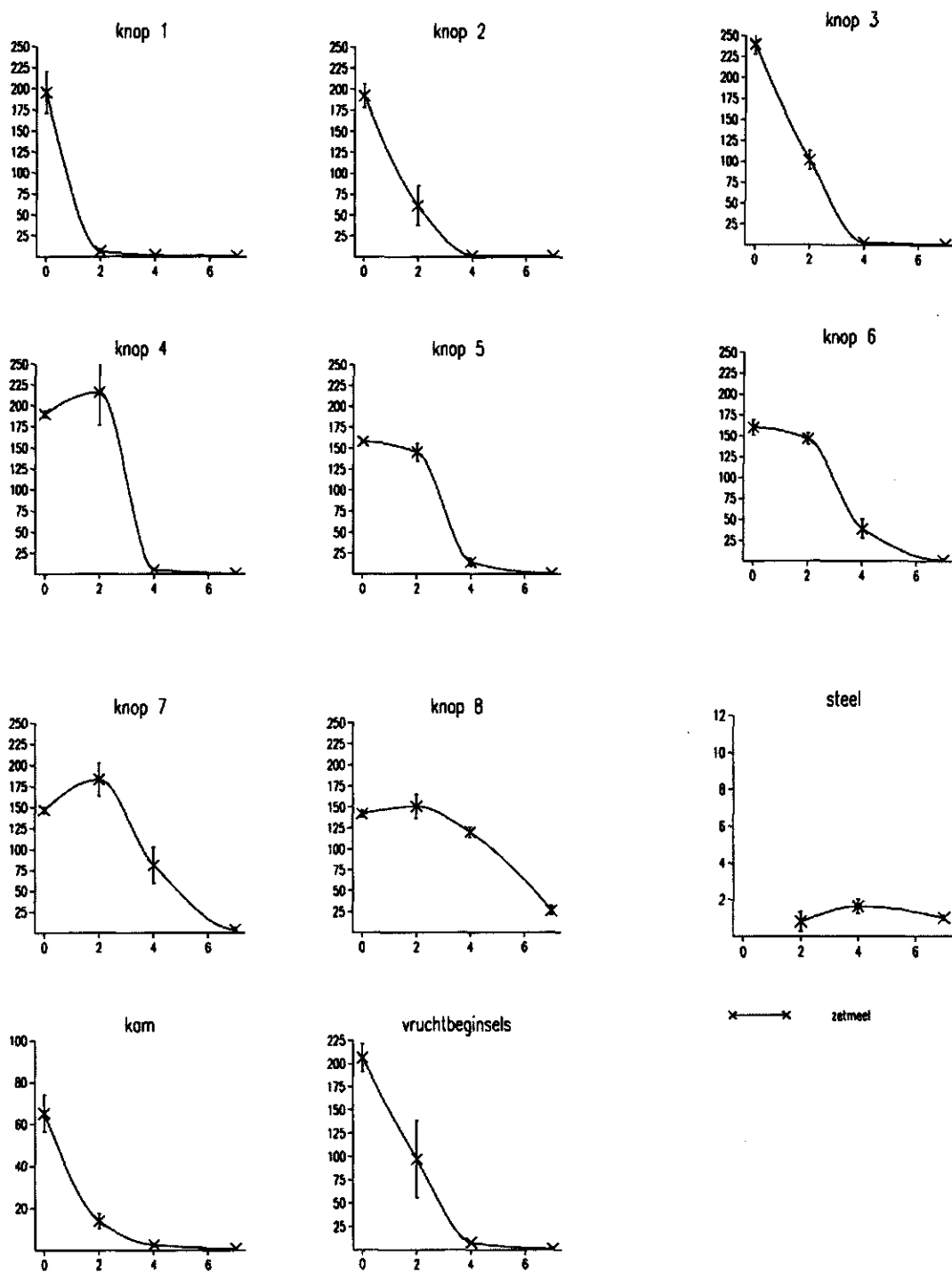
Figuur 25 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst in de vaas met steellengte van 40 cm, tijd in dagen op x-as



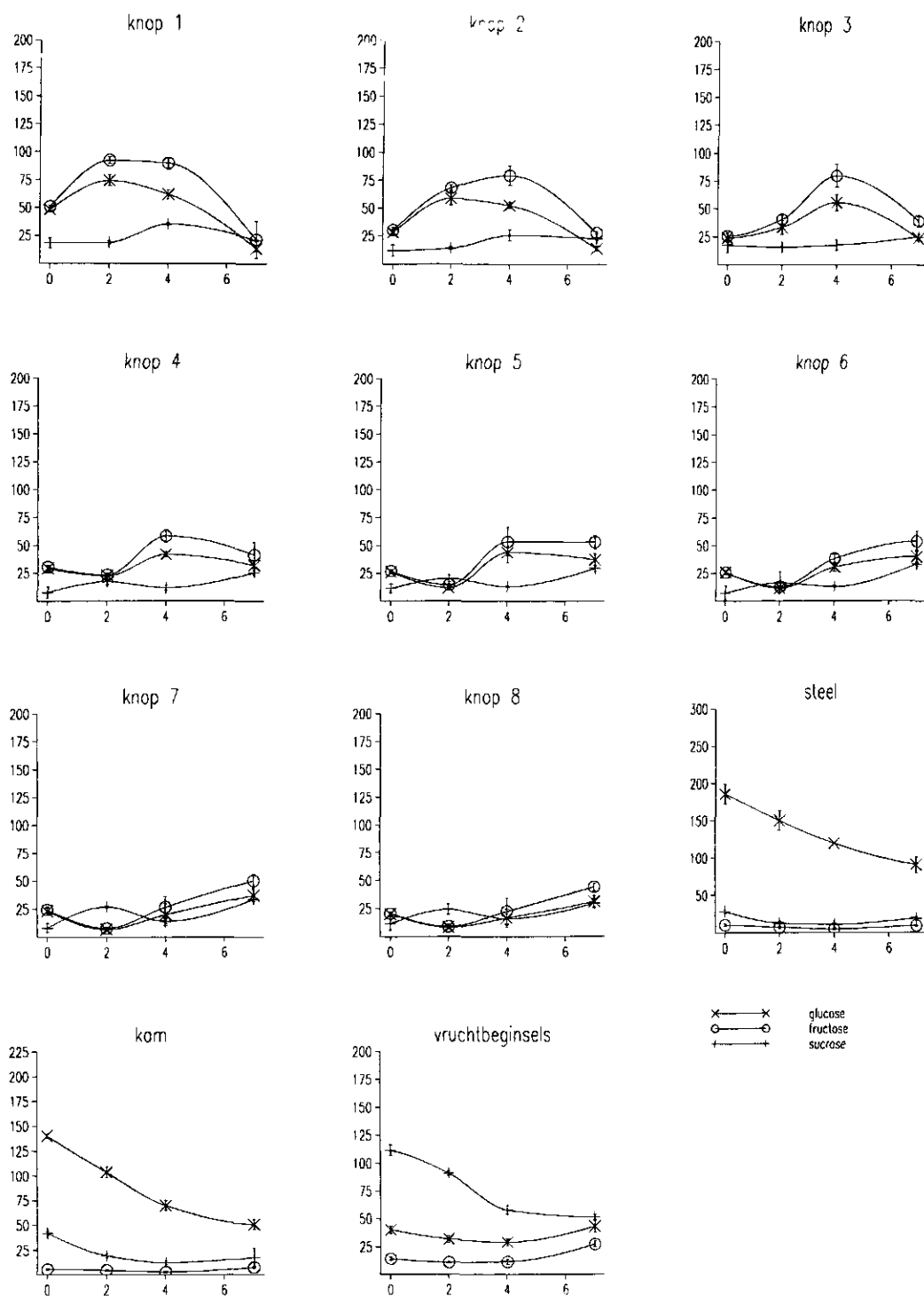
Figuur 26 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst in de vaas met steellengte van 40 cm, tijd in dagen op x-as



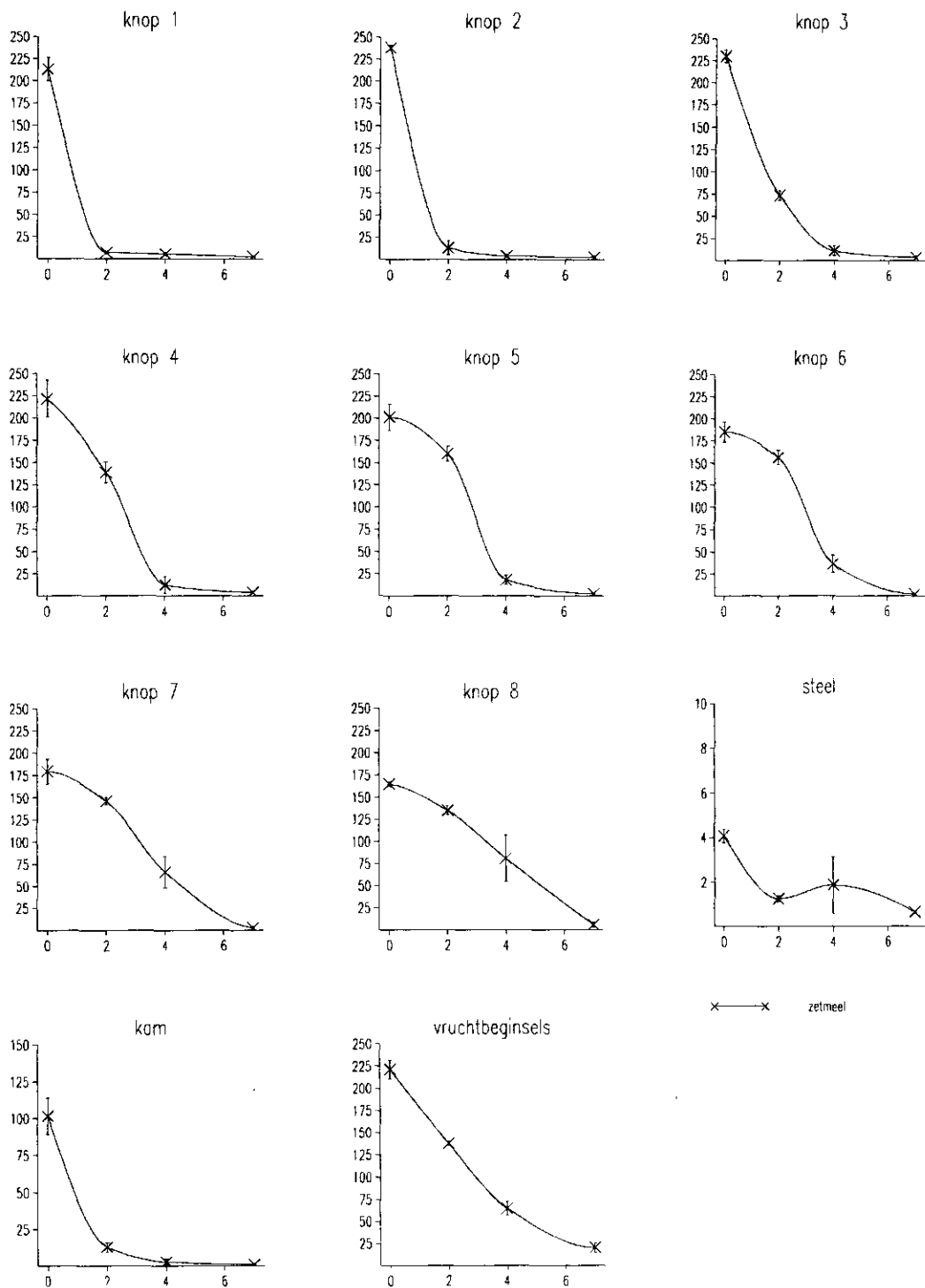
Figuur 27 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst in de vaas met steellengte van 5 cm, tijd in dagen op x-as



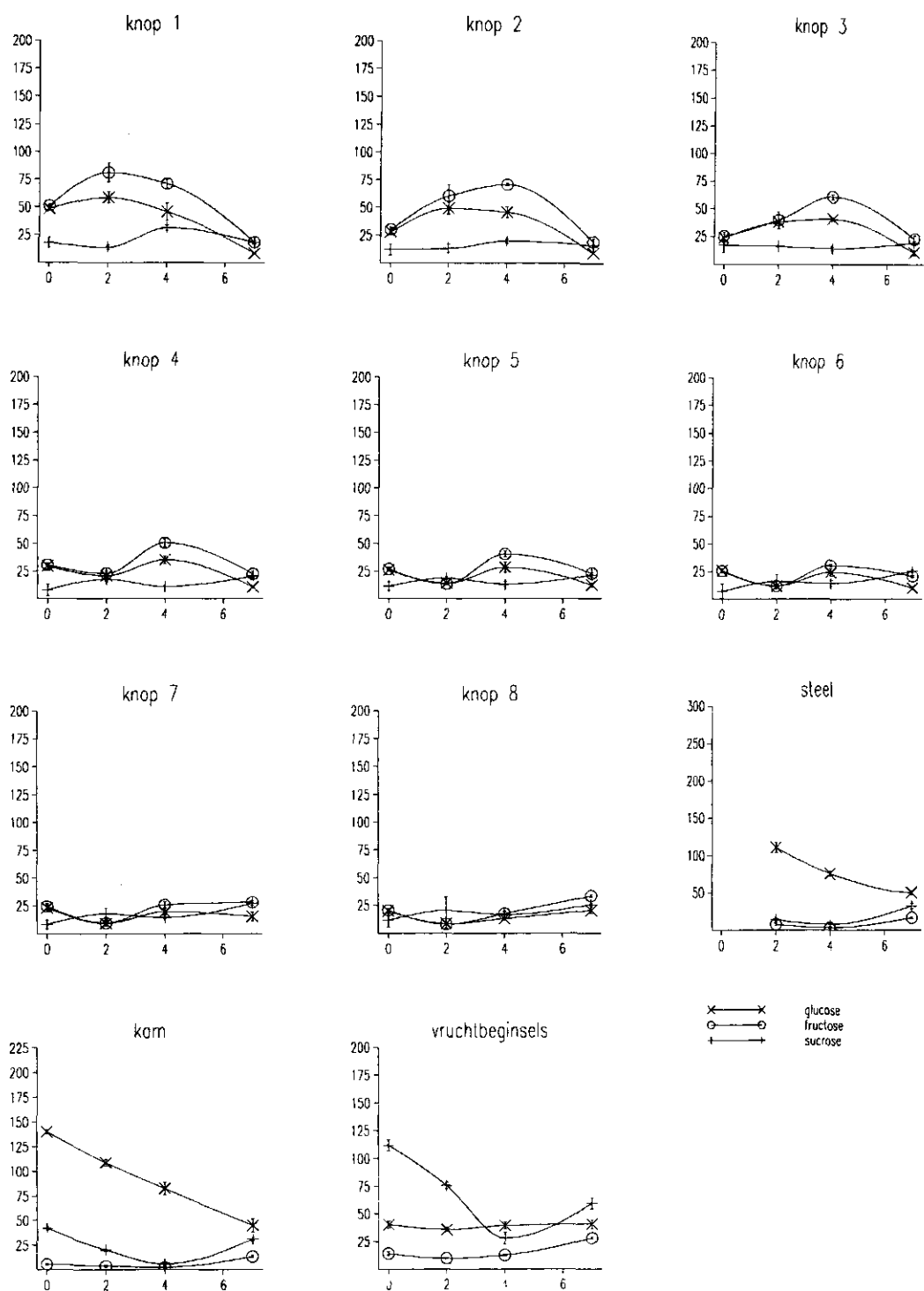
Figuur 28 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Aladin' na de oogst in de vaas met steellengte van 5 cm, tijd in dagen op x-as



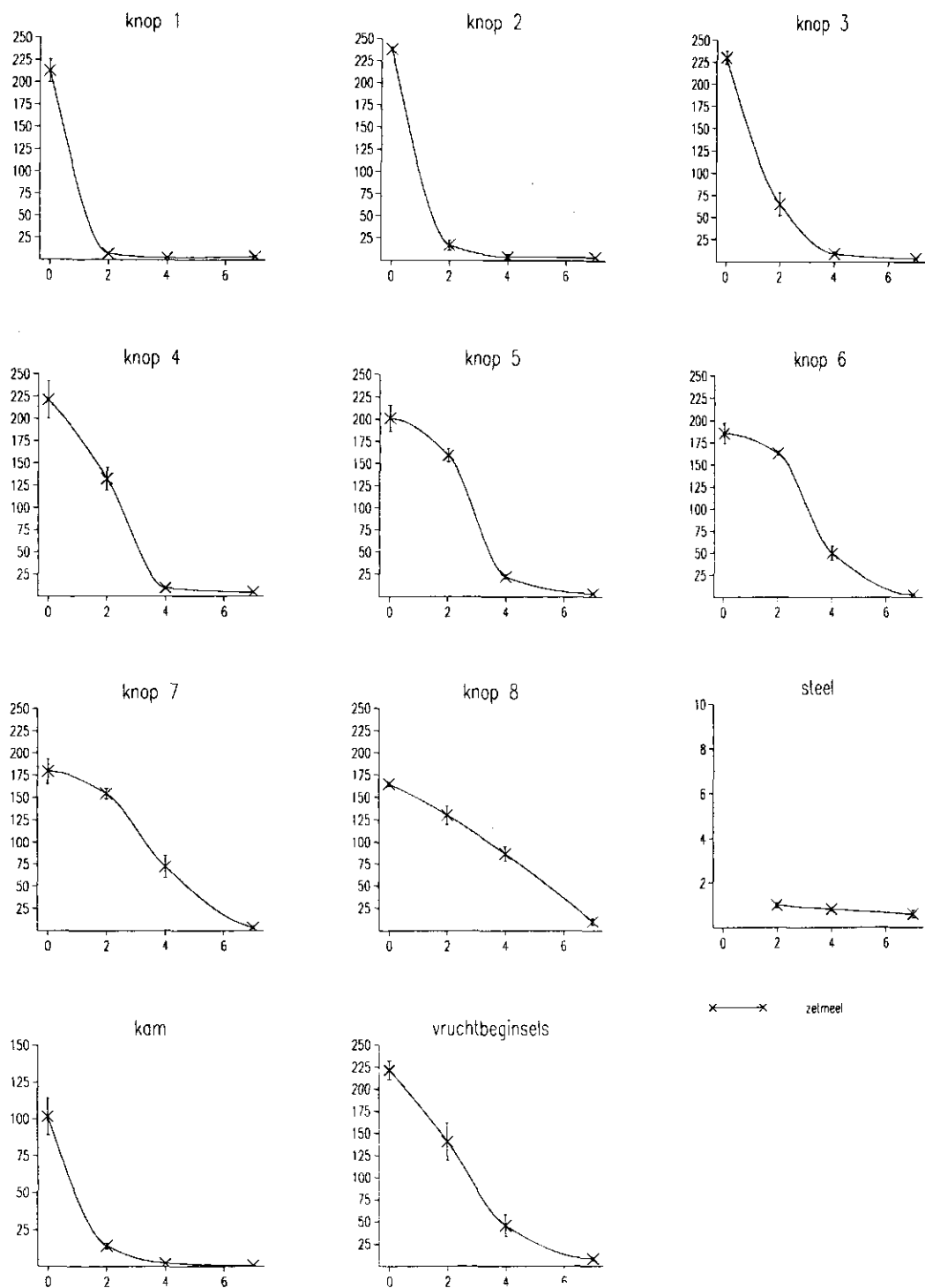
Figuur 29 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst in de vaas met steellengte van 35 cm, tijd in dagen op x-as



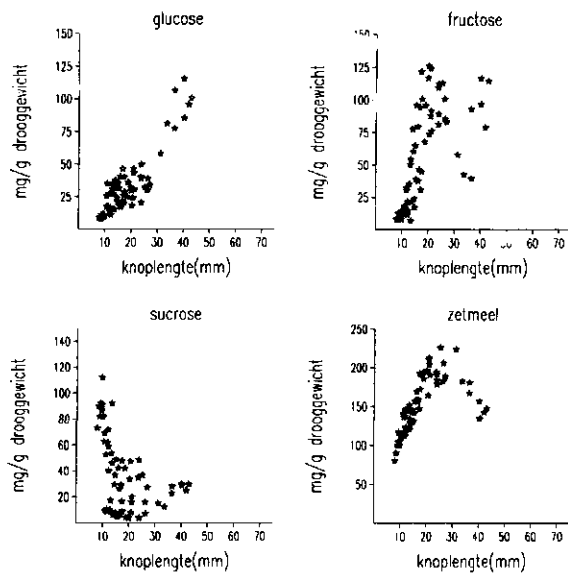
Figuur 30 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst in de vaas met steellengte van 35 cm, tijd in dagen op x-as



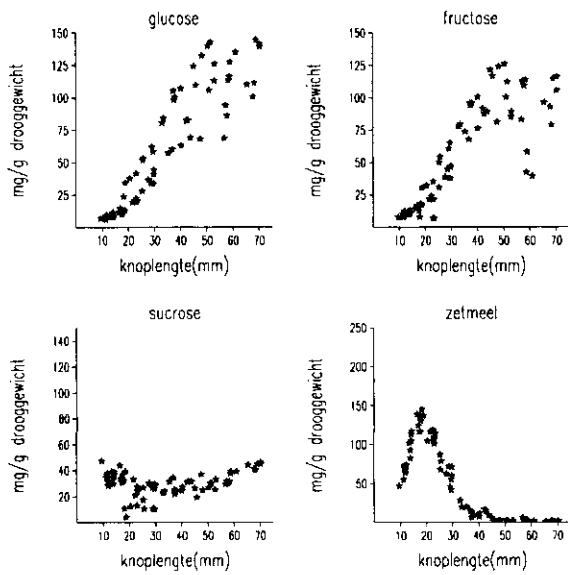
Figuur 31 - Hoeveelheid glucose, fructose en sucrose in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst in de vaas met steellengte van 5 cm, tijd in dagen op x-as



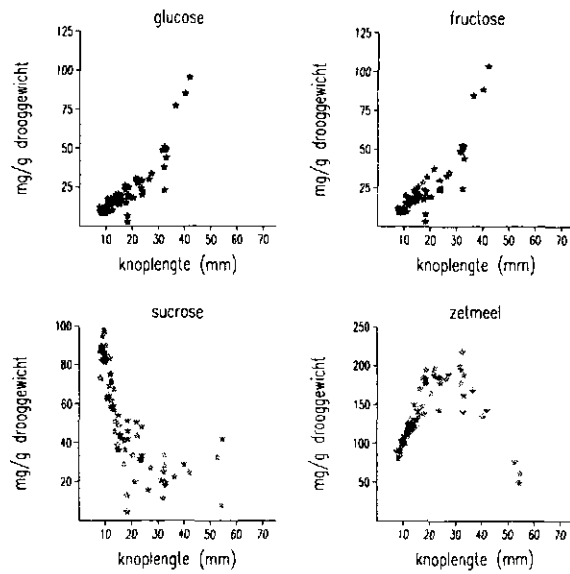
Figuur 32 - Hoeveelheid zetmeel in mg/g drooggewicht (y-as) van Freesia 'Polaris' na de oogst in de vaas met steellengte van 5 cm, tijd in dagen op x-as



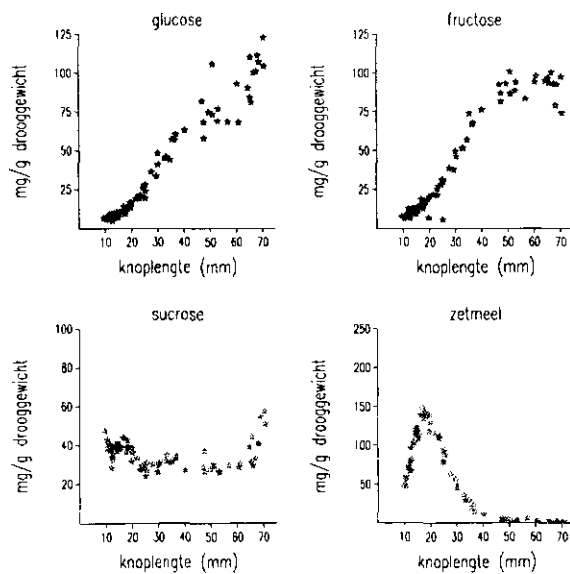
Figuur 33 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm op de dag van oogst van Freesia 'Aladin'



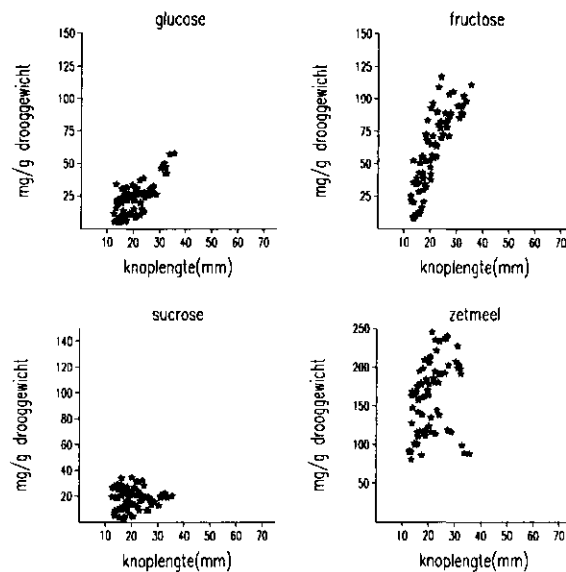
Figuur 34 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm na 4 dagen vaasleven van Freesia 'Aladin'



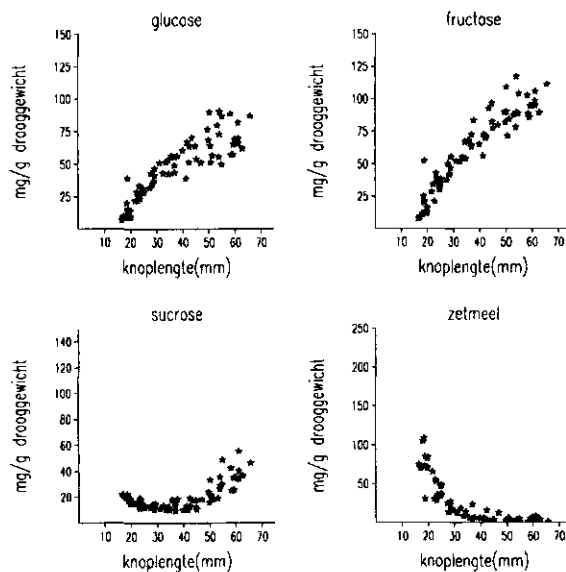
Figuur 35 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm op de dag van oogst van Freesia 'Aladin' geoogst in verschillende stadia



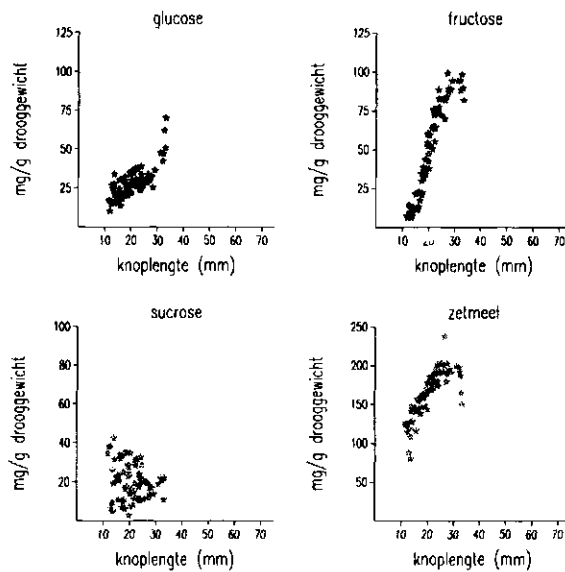
Figuur 36 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm na 4 dagen vaasleven van Freesia 'Aladin' geoogst in verschillende stadia



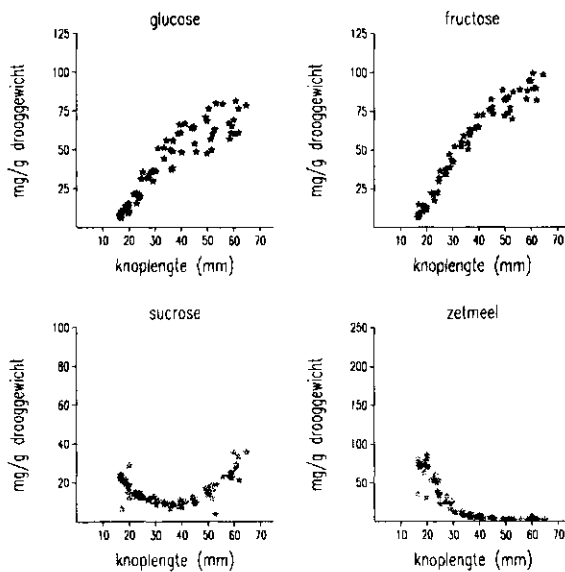
Figuur 37 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm op de dag van oogst van Freesia 'Polaris'



Figuur 38 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm na 4 dagen vaasleven van Freesia 'Polaris'



Figuur 39 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm op de dag van oogst van Freesia 'Polaris' geoogst in verschillende stadia



Figuur 40 - Hoeveelheid glucose, fructose, sucrose en zetmeel in mg/g drooggewicht gerelateerd aan de knoplengte in mm na 4 dagen vaasleven van Freesia 'Polaris' geoogst in verschillende stadia